

# BİLİM VE TEKNİK

Sayı 82 - Eylül 1974



E.M.I. Scanner ile beyin görünümü



Termografi ile akciğerler



Arteriografi ile karaciğer



Radiografi ile leğen kemikleri



Ayak termografisi



Tiroit scintigrafisi



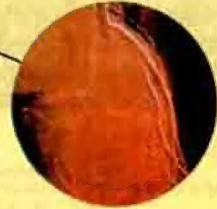
Omurluk anjiografisi



Endoskopi ile midenin iç yüzü



Barak (radiografi)



Dir (Arteriografi)





"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT  
İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

## İÇİNDEKİLER

İnsan Vücudunun İçi Aranıp Taranıyor . . .	1
Beyin İnsanların üstün Kompütörü . . .	12
Sistemlerde İnsan Ögesi . . . . .	15
İnsanlar Oksijensizlikten mi Ölecekler ?	19
Doğa'nın Sibernetiği . . . . .	21
İyilerin ve Kötülerin Bitkisi : Afyon . . .	25
Uzay Uçuşlarının Sağladığı Faydalar . .	29
Dünya Kaynakları Uzaydan Keşfediliyor	31
Uzaktan Sezinlenme Nedir ve Nasıl	
Çalışır ? . . . . .	35
Komplekslerden Kurtulamayan Asil Bir	
Kuş . . . . .	39
Takyonlar ve Zaman İçinde Yolculuk . .	41
Yumruk Sersemliğinin Belirtileri ve	
Boksörün Beyninde Olup Bitenler . . .	42
Dur, Bak ve Gör . . . . .	45
Tepkili Motorlar (I - KURAM) . . . . .	46
Düşünme Kutusu . . . . .	49

### SAHİBİ

TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
ADINA

GENEL SEKRETER

Prof. Dr. Muharrem MİRABOĞLU

GENEL YAYIN MD.      TEKNİK EDITÖR VE  
Gen. Sk. İd. Yrd.      YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN  
Refet ERİM      Nüvit OSMAY

"BİLİM ve TEKNİK" ayda bir yayınlanır

- Sayısı 250 kuruş, yıllık abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır.
- Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı; BİLİM ve TEKNİK, Atatürk Bulvarı No. 225, Kat : 3, Kavaklıdere Ankara, adresine gönderilmelidir. Telefon : 18 31 55/ 43-44

## Okuyucularla Başbaşa

**D**ünya tarihinin hiç bir döneminde şu son 15-20 yıl içinde olduğu kadar teknik tıpla beraber çalışmamıştır. Bu sayıda okuyacağınız «İnsan vücudunun içi aranıp taranıyor» yazısı bunun bir kanıtıdır. Birçok yeni buluşlardan tıpta faydalanılmakta, böylece insan ömrü de o nispette artmakta, bundan bir yüzyıl önce ihtiyar sayılan 40 yaşındaki bir kimse bugün neredeyse genç sayılmakta, hatta «hayat kırkından sonra başlar» denilmektedir. Bunun içinde büyük bir gerçek payı vardır, çünkü bir insanın öğrenim süresi, hayata intibakı, kendi kişisel sorunlarını çözmesi ve okullarda öğrendiklerini hayat denilen o görkemli okulda uygulayabilmesi, tecrübelerini toplayıp bir kişilik elde edebilmesi aşağı yukarı 35-40 yıllık bir döneme ihtiyaç göstermektedir.

Bütün bunlardan çıkan sonuç dünyada insan nüfusunun artması ve bu yüzden muazzam sorunların ortaya çıkmasıdır. Doğa öyle bir sistem içinde kendi uyumunu kurmuştur ki, buna müdahale edildiği takdirde başka yerlerden çözülmesi güç sorunlar ortaya atmaktadır. Besin, çevre kirliliği, su v.b. Bütün bunlardan daha önceki sayılarımızda söz etmiştik. Bilim ve Teknik bir ansiklopedi değildir. Fakat o değerli birçok yazıları içinde topayan bir bilgi koleksiyonu olmuştur. İndeksleri sayesinde şimdiye kadar tamamlanmış 6 cildinde neler bulunduğunu bulmak ve tekrar okumak kabildir. Bu sayede genç okuyucularımız dünyada bilim ve teknik açısından neler olduğunu pek güzel izleyebilirler.

Dikkat etmişseniz her derginin son kısımları nispeten daha hafif yazılara ayrılmıştır, bunun sebebi de dergiyi ele alan kişinin yorumlaman ve o anda istediği düzeyde bir yazıyı bulabilmesidir. Bildiğiniz gibi Bilim ve Teknik ciltlerinde, iki çok değerli seri yazısına yer vermiştir, biri tiptan «Erol ve.....» öteki de 46 ve 47 ci sayfalarda çıkan teknik resimli bir makine serisidir. İlerde bunların çok daha büyük değer kazanacaklarına inanıyoruz. Koleksiyonlarında eksik sayıları olan okuyucularımıza mümkün olduğu kadar onları derhal tamamlamalarını tavsiye ederiz.

Saygı ve Sevgilerimizle,  
Bilim ve Teknik



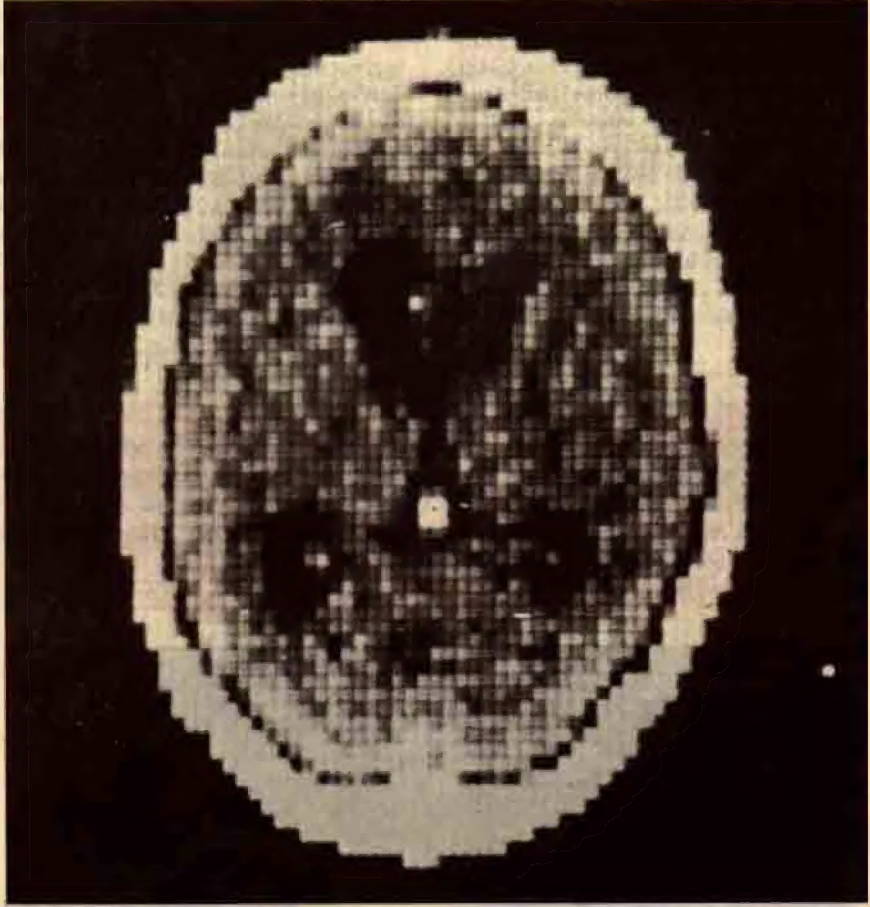
# İNSAN

# VÜCUDUNUN İÇİ

# ARANIP TARANIYOR



MARIE-JOSÉ DURIEUX



Emi-Scanner elektronik beyinden de faydalanan bir beyin radyografisidir. Beyin cerrahisinde çığır açan bu metod tıp tarihinde ilk kez beyin içine bir madde enjekte edilmeden beynin içinin «görülmesini» sağlıyor. Sağ beyin karıncığı genişlemiş ve kafa içinde kireçlenmeler var.

Uzun zaman vücudümüze şöyle bir tabelâ asılı kaldı: «Ziyaret yasaktır». Vücut denen bu yapıtın içini görmek imkânı yoktu, dış görünüşünden elde edilen bilgilerle yetinmek gerekiyordu.

Daha sonra ölümlerin içini açıp bakma (disseksiyon) çağı başladı; fakat ölmüş bir organizmayı incelemek canlıları tanımak bakımından pek yeterli olamazdı. Sonra ameliyatlar yapılmaya başlandı; fa-



kat her ameliyat özel şartlarda yapıldığından araştırmalara dar sınırlar koyuyordu. Demek ki uzun, çok uzun bir süre anatomi ve biyoloji uzmanları ile doktorlar canlı insan vücudunun içini doğru-  
dan doğruya göremediler; bunu yapmak istediklerinde önce vücutta ve dolayısıyla onun görevlerinde değişmeler yapmaları gerekiyordu. «Ziyaret yasak» levhasını 1895'de Roentgen isimli bir Alman fizikçisi kaldırdı. O gün ilk defa vücade dokunmadan onun içi hakkında bilgi edinmek mümkün oluyordu. O zamandan beri radyografi çok büyük ilerlemeler yaptı. Son senelerde Emi-Scanner, izotoplarla organların belirlenmesi (scintigrafi), yüksek frekanslı ses dalgaları (ultrason), vücadın yüzey ısınısını duyarlı âletlerle kaydetme (termografi) ve vücut içine ışıklı borular sokarak bakma (endoskopi) teknikleri çok gelişti.

Alman fizikçisi Wilhelm Konrad Von Röntgen'in keşfi kadar hızla dünyaya yayılan ve halka mal olan pek az keşif vardır. 1895 yılının 8 Kasım akşamı Gü-

ney Almanya'nın küçük bir lâboratuvarında bütün tıp tarihinin en önemli keşiflerinden biri yapılıyordu. Yoğunluğu azaltılmış bir atmosfer'de yüksek gerilimli akımların geçişi üzerinde deneyler yapmakta olan Röntgen masanın üstündeki Baryum tuzlarına bulanmış kâğıdın parlak ışınlar saçmaya başladığını hayretle gördü (flüoresans olayı). Röntgen tesadüfen X ışınlarını keşfetmiş bulunuyordu. Bu ışınları esrarlı bulduğu için onlara X ismini vermişti. Kısa bir süre sonra Röntgen eşinin elinin filmini çekti. İki ay geçmeden Würzburg tıp-fizik derneğine bu «yeni ışınlar» üzerinde bir rapor veriyordu; haber bütün dünyada büyük ilgiyle karşılandı. Birkaç gün sonra kendisinden aynı deneyi imparator Guillaume huzurunda tekrar etmesi istendi. Dört ay sonra «insanın ötesine geçen ışınlar» kafaya girmiş bir kurşunun yerini bulmada kullanıldı. Bu sonuca ancak hastaya birbuçuk saat süre ile devamlı X ışınları verilerek ulaşılabildi, hastanın ve asistanların maruz kaldığı ışın dozunun ne kor-

Bu resimde görülen gammografi vücade radioaktif bir madde enjekte edildikten sonra bir organın radioaktivite'sini ölçer. Ölçme gamma ışınlarına duyarlı bir fotoğraf makinesi ve bir elektronik beyin yardımı ile çok hızla yapılır. Bu vak'ada aynı anda birdi karaciğer'de, diğeri pankreas'da toplanan iki izotop enjekte edilmişti. Normal pankreas ve karaciğer görülüyor.







**Beyna kan getiren boyun atardamarına (carotid arteri) radio-opak bir madde verilerek elde edilen film'ler (cerebral arteriografi) basit kafa filmleri ile elde edilemeyecek bilgiler sağlamaktadır.**

kunç olduğunu bir düşünün. Dünyada her yerde bu yeni teknik kullanılmaya ve daha etkili duruma getirilmeye başlandı.

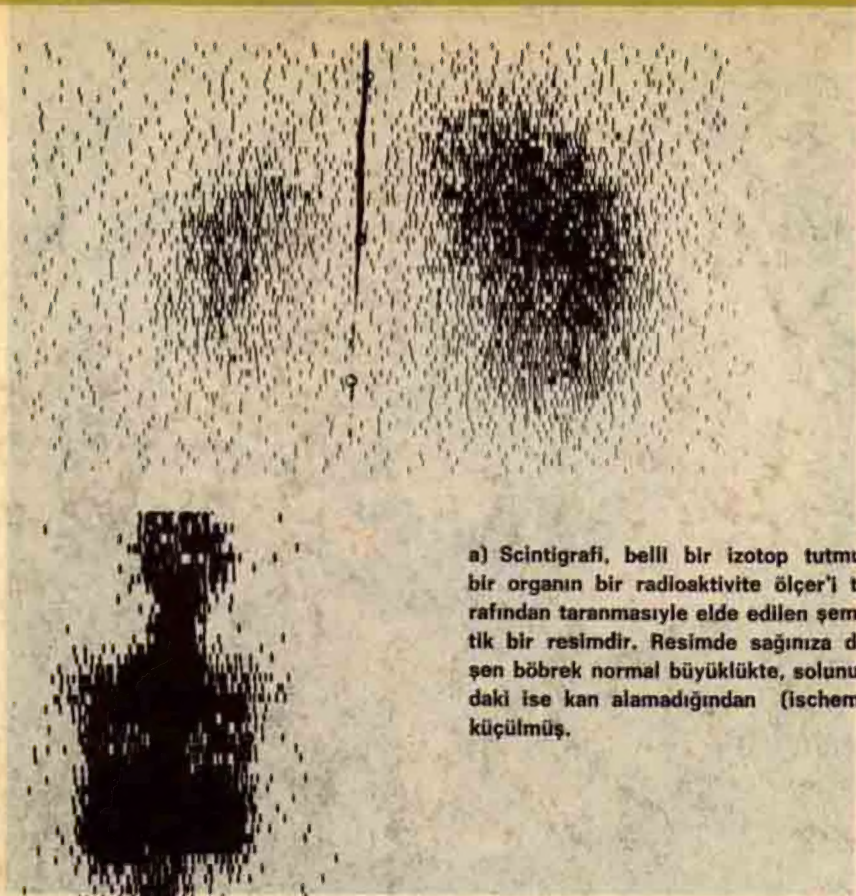
Bilindiği gibi X ışınları ışık dalgaları gibi elektromanyetik dalgalardır, fakat dalga boyları görünen ışığa göre çok daha kısadır. X ışınları tungsten veya molibden gibi erime noktası yüksek bir metal elektron'larla bombardıman ederek elde edilir. Elektron'lar bir teli ısıtarak elde edilir. Elektron kaynağı ve metal, vakum'lu bir tüpde bulunur. X ışınları maddenin ötesine geçme gücü maddenin yoğunluğuna ve ışınların dalga boyuna bağlıdır. Maddeyi geçen X ışınları bir fotoğraf filmine çarparak orada iz bırakırlar. İçi boş organlar ve yumşak do-

kular ışınları çok kolay geçirdiklerinden saydam gözüktürer (yani filmde gözükmeyiz). İçi boş organların filmi alınırken bu bakımdan hastaya X ışınlarını geçirmeyen maddeler (radio-opak maddeler) verilir, mide-barsak filmleri için baryum sülfat içirilmesi gibi.

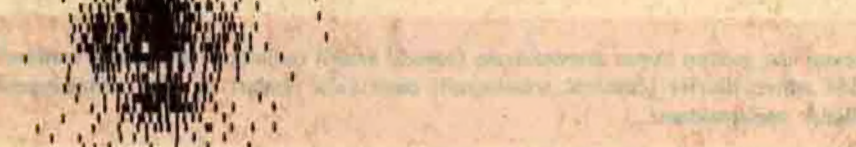
#### **I. Klasik Radyolojideki İlerlemeler :**

1895'den beri kaydedilen ilerlemeler sayesinde ışınların dozu ve ışındırma süresi azaltılabildi. Hastayı, doktoru ve teknisyeni faydasız ve tehlikeli dozdaki ışınlardan koruma yolları bulundu. Aynı zamanda filmlerdeki netlik ve gerçeğe uygunluk da arttırıldı. Başlangıçta ½ saat





**a) Scintigrafi, belli bir izotop tutmuş bir organın bir radioaktivite ölçer'i tarafından taranmasıyla elde edilen şematik bir resimdir. Resimde sağınıza düşen böbrek normal büyüklükte, solundaki ise kan alamadığından (ischemi) küçülmüş.**



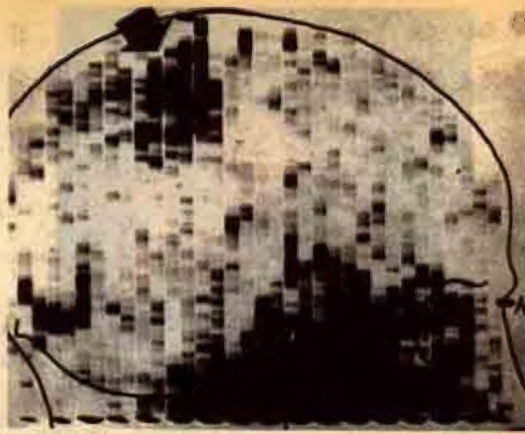
**b) Bu şaşırtıcı resimde radioaktif kolloidal altın verilerek elde edilmiş bütün vücut scintigrafisi görülüyor.**



olan ışınlandırma zamanı basit bir radyografi'de saniyenin ondabirinden daha az olmak üzere kısaltıldı. Nihayet basit film'lerin yerini tomografi almaya başladı. Tomografi'nin özelliği vücudun derinliğindeki bir noktadan geçen bir düzlemin filmini çekmesidir; bir diğer deyişle tomografi vücudu adeta «dilimlere ayırarak» her dilim için ayrı bir film çekmektedir.

Film almak çok basitleştirilmiştir. Çeşitli organlara uygun açılardan film çekme sırasında hastayı hareket ettirmek ve döndürmek yerine hastanın üzerinde yattığı masayı hareket ettirmek esası getirilmiştir; masanın hareketini ışın almamak için uzakta duran teknisyen düğmelere basarak sağlar. Film'leri makineye yüklemek ve çıkartıp banyo etmek zamanı kısaltmaktadır; eskiden elle yapılan bu işlemler için 10-20 dakika gerekirdi, bugün bütün bu işlemler otomatik olarak 90 saniye'de yapılır. Nihayet uzun yıllar röntgen odasında alaca karanlıkta çalışmak zorunda kalmış olan radyolog'lar ve yardımcıları bugün gün ışığında da film çekebilmek imkânına kavuşmuşlardır.

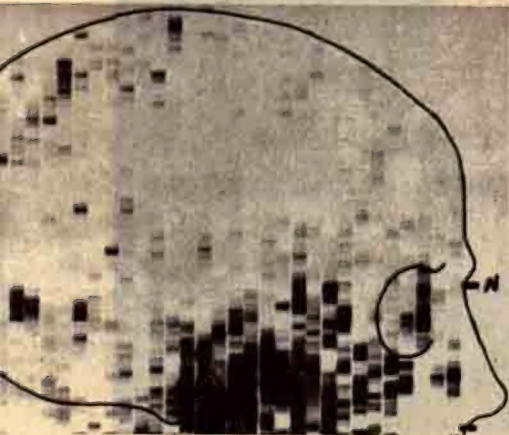
Yeni gelişmeler sayesinde doktor daha net ve daha doğru film'lere bakmakta, hareket etmekte olan organların görevini filmlerden izleyebilmektedir. Radyolog ve yardımcıları bir zamanlar o kadar korkulan «radyolog'ların lösemi'si» ne sebep olan tehlikeli dozdaki ışınlarla artık maruz kalmamaktadır. Hasta daha az ışın almakta, daha az beklemekte ve film çekilirken şu veya bu durumu alması istenerek rahatsız edilmemektedir. 1950'lerde keşfedilen parlak ekran sayesinde daha az dozdaki ışınlarla daha net filmler elde edilebilmektedir.



X ışınlarını geçirmeyen (radio-opak) iyod tuzları gibi maddeler atardamarlara (arteriografi) veya bir kateter (ince uzun boru) aracılığı ile kalbin odacıklarına enjekte edilerek dolaşım sisteminin filmleri alınmaktadır. Beynin iç boşluklarına veya etrafındaki mesafelere hava enjekte edilerek beyin hakkında bilgi veren film'ler elde edilebilir (prömoensefalografi).

## II. Emi-Scanner :

X ışınları, keşfedildiklerinden beri hep aynı duyarlı film üzerine düşürülüyordu. Son zamanlarda İngiliz mühendisi Geldfrey N. Hounsfield tarafından yapılan bir keşif bu prensibi altüst etti. Hounsfield'in Emi-Scanner denen cihazında maddeyi geçen X ışınları duyarlı bir film üzerine düşürülmek yerine detektör'lere yollanmakta ve burada, değişik dokuların X ışınlarını değişik oranda geçirmelerinden doğan farklar yüz misli çoğaltılmaktadır. Bu bilgi daha sonra bir elektronik beyine verilmekte ve oradan da özel bir ekrana aksettirilmektedir. Bu teknik özellikle beyin için kullanılıyor. Uzmanlarca gerçek bir «teknik devrim» olarak nitelendirilen bu cihazdan bütün dünyada 20 tane kadar bulunuyor. Çünkü fiyatı 6 milyon lira civarındadır. Fakat Emi-Scanner sayısının dünyada artacağına şüphe yok. Bu yeni teknik Fransa'da 1974 sonunda uygulanmaya başlanacak.



Üstteki resim : beyin scintigrafisi. Ok beyin tümörünü gösteriyor.  
Altındaki resim : İlaç tedavisi sonucu tümör kaybolmuş.





Goslioscopi genel anestezi altında kârın duvarından içeri ışıklı bir boru sokarak bakmak demektir. Kadın hastalıkları servis'lerinde hergün yapılan bu muayenede kadın iç üreme organları doğrudan doğruya görülür (ortada dölyatağı, herbir yanda birer yumurtalık ve Fallop borusu). İdrar kesesine sokulan ışıklı boru (sistoskop) iki taş gösteriyor.

Bu harika sayesinde hastaya hava veya radyo-opak madde enjekte etmeden basit bir kafa filmi ile beynin farklı kısımlarını ortaya koymak mümkündür: beyin karıncıkları (içleri beyin-omurilik sıvısı ile doludur), beyin etrafındaki mesafeler (buralarda da beyin-omurilik sıvısı bulunur), yoğunlukları farklı olduğu için ayırt edilebilen beyaz cevher ve gri cevher. Bu şekilde beyin tümörleri ve beyin içine kanamaların (hematom) yeri belirlenmektedir. Bugüne kadar X ışınlarını geçirmeleri çok az farklı olduğundan beynin bu değişik kısımları basit filmlerde ayırt edilemiyor ve beyne dışardan hava veya X ışını geçirmez bir madde enjekte etmek gerekiyordu. Yeni cihaz sayesinde beyinde ki çok küçük hasarlar bile, meselâ sara hastalığında görülebilen beyindeki hafif değişimler bile, anlaşılabilir. Bu cihaz sayesinde sara denen müthiş hastalığın tedavisinde yeni adımlar atılması beklenir. Cihaz yalnız beyin tümörlerini değil, bu gibi tümörlerin sebep olduğu beyin karıncıklarındaki genişlemeleri veya beyin kabuğu incelmelerini de (atrofi) belirtmektedir. Bu keşif beyin cerrahisinin tedavi alanını genişletecektir. Böylece beyin hastalıkları alanında dönüm noktası olacak bir adım atılmıştır. Yakında bu cihazın diğer organlar için de kullanılması beklenir. Fa-



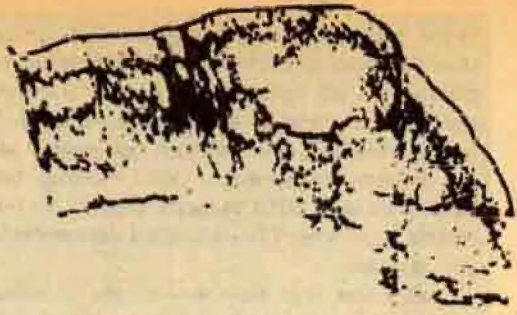


kat bugün insan vücudunun incelenmesinde maddeyi geçen X ışınları yerine başka teknikler de kullanılmaktadır.

### III. Scintigrafi:

Atom tıbbının çok sık kullanılan bir prensibi şudur: hastaya ağız yolu ile veya damardan belli bir organa gidip oturacak radyoaktif (kendiliğinden bazı ışınlar saçan) bir madde verilir. Meselâ tiroid bezi için radyoaktif iyod  $^{131}$  izotop'u, karaciğer için radyo-aktif kolloid'ler, böbrek için radyoaktif civa izotop'ları kullanılmaktadır.

Işın saçan maddenin vücuda verildikten sonra saçtığı ışınları araştırmak için iki teknik kullanılabilir. Scintigrafi denen ilk teknik'de bir radyoaktif partikül (tanecik) sayarı yardımı ile izotop'u tutmuş bölge taranır. Daha modern olan ikinci tekniğe gammografi deniyor; burada gamma ışınlarına duyarlı bir fotoğraf makinesi izotop tuttuğu için gamma ışınları saçan organın resmini çeker. Her iki teknikde de organın şekli ve büyüklüğü ile beraber izotop'u az tutan veya çok tutan bölgeler belirlenir. Bu bölgeler tümör'lere, kist'lere, abse'lere, kanser metastaz'larına (kanserin uzak organlarda yavrulaması), ölmüş dokulara (enfarktüs) karşılık olabilir. Metodun büyük ilgi uyandırmasının bir sebebi de karaciğer, dalak, tiroid, böbrek, akciğer gibi klâsik radyoloji ile incelenmesi zor olan ve



**Ültrason doğum hekimliğinden başka içi sıvı dolu veya katı tümörlerin tanısında da faydalı oluyor. Burada ortadaki boş kısım bir meme kistine işaret etmektedir.**

X ışınlarını geçirmeyen maddeler enjekte edilmesini gerektiren «yumuşak organ» ların incelenmesine imkân vermesidir. Gammografi daha az net hayaller vermekle birlikte hızlı olayları incelemelerde üstünlük gösterir: beyne, kalbe besleyen damarlara ve kalbe gelen kan miktarını ölçmek; vücuda giren demir, kalsiyum, iyod gibi maddelerin vücutta izledikleri yolu ve değişimleri incelemek gibi. Üçüncü bir grup cihazlarda elektronik beyin kullanılmaktadır. Bunların belleği (hafıza) sayesinde daha kesin ve daha ayrıntılı sonuçlar elde edilmekte, meselâ hastaya aynı anda birçok izotop birden verilerek organlar incelenmektedir. Nihayet yakın bir gelecekte tomografi ile scintigrafi tekniklerini birleştirmek yolu ile organ'ların üç buutlu resimleri çekilebilecektir..

Scintigrafi sırasında hastanın maruz kaldığı ışın dozu çok azdır: klâsik radyoloji'dekinden on kere daha az. Bundan başka bu metot tamamen ağrısız olup hasta için hiçbir risk teşkil etmemektedir. Yirmibeş senedir kullanılmakta olan scintigrafi insan vücudunu incelemeye baş köşeyi alacağı benzenmektedir, oysa daha 15 sene önce scintigrafi'nin «eğlendirici ve meraklı bir lâboratuvar oyunundan ileri gidemeyeceği» söyleniyordu.

### IV. Ültrason:

Ültrason'un tanı (teşhis) için kullanılması demek olan echografi gitgide önem

**Echografi bir organa Ültrason dalgaları göndermek ve oradan yansıyan dalgaları toplayıp değerlendirmekten ibarettir. Doğum hekimliğinde çok kullanılan bu metot resimde görüldüğü gibi plasenta'nın (son) yerini belirlemekte ve çocuğun başının çapını ölçebilmektedir.**





**Organ elektrığının kaydedilmesi :** Bazı organların (özellikle kalp ve beyin) elektrik aktivite'sinin ölçülmesi bugün çok kullanılan bir tanı ve araştırma metodudur. Bu metodun esası çalışan organın hücrelerinde meydana gelen elektrik'den doğma potansiyel farklarını kaydetmektir. Kalp elektrığı (elektrokardiografi veya ECG) ve beyin elektrığı da (elektroensefalografi veya EEG) bilimdeki ilerlemelerden payını almıştır.

Kalbe atar veya toplardamar yolu ile sokulan incecek bir boru (kateter) yardımı ile ECG kalbin içinden elde edilebilir. Böyle bir teknik kalbin düzensiz atışlarında ve doğuştan varolan kalp anormalliklerinin tanısında faydalı olmaktadır.

EEG saçlı deriye tutturulan elektrod'lar aracılığı ile beyin hücrelerinin elektrik aktivite'sinin ölçülmesidir. EEG radyo ile uzağa nakledilebilir. Bu sayede beyin elektrığı hasta yalnız dinlenirken değil çalışırken de ölçülmüş olur. Bu metotla mesela sokakta sera krizi geçirmekte olan bir hastanın beyin elektrik dalgaları uzaktaki bir hastahane'ye radyo dalgaları ile iletilir; aynı metotla işbaşında bulunan işçilerin yorgunluk derecesi değerlendirilebilir. (Reynault seri imalatında çalışan işçilerde olduğu gibi).



kazanmaktadır. Bu metot bir enerji demeti ile maddenin etkileşmesini incelemesi bakımından radyografi'ye akıbadır. Burada X ışınları yerine ses dalgaları kullanılır.

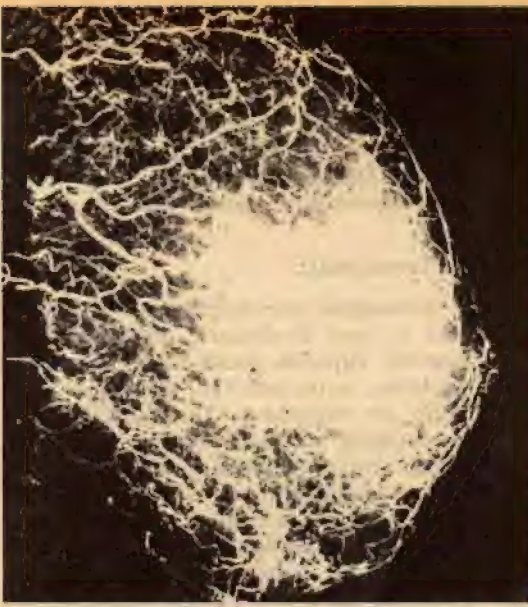
Ultrason bir çeyrek yüzyıldır fizik tedavide dokuları ısıtmak için kullanılıyordu. Tanı için kullanılmaya başlaması çok daha yenidir. Tanı için kullanılabileceği 1950'lerde bildirilmişti, fakat bu konudaki dünya çapında kongre ancak dört sene önce Viyana'da yapıldı. Son kongre ise 1973 Haziran'ında Rotterdam'da toplandı. Bu kongrede ultrason'un bugüne kadar tanı için kullanılmasının bir bilançosu yapıldı, sonuç çok cesaret vericiydi.

Kullanılan metot İkinci Dünya Savaşında denizaltı'ların yerini bulmada kullanılan Sonar metodundan alınmıştır. İncelencek organa bir ultrason huzmesi gönderilir. Organ bu ultrason ışınlarını yansıtır, dönen ışınlar bir alıcı cihaza (reseptör'e) gelir. Böyle bir sistem birçok sebepten ilginçtir. Radyografi, yoğunluğu farklı dokuların X ışınlarını farklı derecede geçirmesi esasına dayanır; bu bakımdan X ışınlarını kolayca geçiren yumuşak dokuların, yani iç organların radyografi ile incelenebilmesi için bu organlara X ışınlarını geçirmeyen maddeler (kontrast maddeleri veya radio-opak

maddeler) verilmesi gerekir. Ultrason ise iç organları doğrudan doğruya inceleyebilir. Bundan başka bu metot tamamen tehlikesizdir: hastaya izotop veya radyo-opak madde verilmediği gibi zararlı olabilecek ışınlar da verilmemektedir. Bu bakımlardan ultrason defalarca tekrarlanabilir. Bu sayede bir hastalığın ilerlemesi veya bir tedavinin etkisi incelenebilir. Nihayet en son teknik olarak ultrason ve tomografi'yi birleştiren echotomografi organların üç buutlu imaj'larının elde edilmesini mümkün kılmıştır.

Ultrason'un uygulama alanı çok geniştir. Kadın-Doğum hekimliği ilk kullandığı yerlerden biri olmuştur. Ultrason gebeliğin tanısında ve bebeğin canlı olup olmadığının anlaşılmasında kullanılır: Ultrason ile yumurtanın döllenmesinden sonraki 20. günden itibaren, yani bütün diğer metotlardan önce, gebelik tanısı yapılabilir. Fakat en önemli kullanışlı gebelik sırasında bebeğin kafa çapını ölçerek gelişmesini izlemek, bebekteki anormallikleri ortaya koymak ve plasenta'nın (son) yerini belirlemektir. Doğum öncesi ile ilgili birçok hastalıklar böylece tanımlanabilir: bebeğin büyümesinde gecikme, plasenta'nın doğum yolu üzerinde oturması (placenta previa), plasenta'nın tehlikeli şekilde döl yatağına (rahme) yapışması,





Bir atardamar içine X ışınlarını geçirmeyen bir madde vererek elde edilen filmler (arteriografi) İnsan vücudu hakkında çok geniş bilgi veren tekniklerden biridir. Resimde bu teknikle memenin damarları görünür duruma getirilmiş (mammografi)

**K** lâsik radyolojî son sözünü söylemedi : Bu makalede insan vücudunu incelemeye kullanılan en son fizikî metotlar anlatıldı. Bu yeni metotlar «klâsik radyolojî» metotlarının tıpdaki önemli yerine gölge düşürmemelidir.

— Radyoskopi, radyolojî'nin en eski şekli olup filmin değil de doğrudan doğruya hastanın X ışınları altında incelenmesidir. Hareket halindeki organların durumunu belirtiyor (kalbin vuruşları, akciğerin solunum hareketleri).

— Basit radyografi (mesela akciğer filmi) bugün de bütün incelemelerde önemli yer tutmaktadır. Meselâ vemenin veya kemik kırıklarının tanısında (teşhisinde) daha iyi bir metot bulunmamıştır.

— Tomografi vücudu dilimlere bölüp her dilimin ayrı filmini çeken bir

tekniktir. Bu şekilde vücudun çeşitli derinliklerinde ki organların kendi başlarına incelenmeleri mümkün olur.

— X ışınlarını geçirmeyen (radio-opak) maddeler vererek boru şeklindeki yapıların (damarlar) veya içi boş organların (mide) filmleri elde edilir.

— Baryum sülfat ağız yolu ile verilerek yemek borusu, mide ve onikiparmak barsağı, aşağıdan lavmanla verilerek kalın barsak ve son barsak görünür duruma getirilir. Bundan sonra Baryum'un barsaklarda ilerleyişi televizyon ekranına benzer bir ekran üzerinde izlenebileceği gibi sinema filmi üzerine de kaydedilebilir. (radyo-sinema).

— Arteriografi bir atardamar (arter) içine opak madde enjekte edilerek onun filmlerde görünür duruma getirilmesidir. Radyoloji belki de bu alanda en büyük adımları atmıştır. Ne kadar derinde olursa olsun istenen atardamar bu metotla görünür duruma getirilebilir. Hatta kalbin içine ve büyük damarlarına opak madde verilmektedir. (anjokardiografi) Bu teknikle hem bir atardamarın uzunluğu boyunca daralmış, kireçlenmiş veya kapanmış olup olmadığı anlaşılmakta, hem de bazı organlarda (karaciğer, pankreas) kanın dağılına bakılarak tümör v.s. tanısı yapılmaktadır.

— Beyin zarları (menenji) ile örtülü beyin ve omuriliğin filmlerini elde ederken omurilik etrafına ve beynin iç boşluklarına (beyin karıncıklarına) hava enjekte edilir (Pnömoensefalografi ve ventriculografi). Beyne kan getiren boyun atardamarlarına opak madde verilerek de beyin incelenebilir.

— Safra veya idrarla dışarı atılan opak maddeler enjekte ederek safra yolları (kolanjiografi) veya idrar yolları (intravenöz piyelografi veya İVP) filmlerde görünür duruma getirilir. Bu teknikler, özellikle arteriografi, verdikleri bilgilerin zenginliği ve kesinliği ile cerrahinin ilerlemesini sağlamışlardır. (kalp ve damar cerrahisi, beyin cerrahisi, tümör cerrahisi, doğuştan sakatlıkları düzeltme cerrahisi).



doğum ile ilgili çeşitli karışmalar (ihtilatlar). Bütün bunlar yeni doğan çocuklarda hastalık veya ölüme sebep olan durumlardır. O halde bu tanı metodunun gelişmesi tıpta büyük bir adım demektir.

Echografi özellikle Japonya'da meme hastalıklarının tanısında kullanılıyor. Ultrason bu konuda % 90 doğru sonuç vermektedir; bu rakam mammografi (memenin X ışınları ile incelenmesi) veya termografi metotlarına göre yüksek olduğundan meme hastalıklarının tanısında ultrason'a öncelik tanınmalıdır. Ultrason ile tiroid, böbrek, idrar kesesi de incelenebilir. Bütün tıp dallarında, bu arada göz ve sinir hastalıklarında kullanılmaya başlanmıştır. Fakat özellikle karaciğer ve pankreas hastalıklarında en iyi sonuçlar vermekte, karaciğerin büyüklüğünü, içindeki tümörleri veya sıvı birikimlerini ortaya koymakta, buralardan iğne ile parça alınmasında (biopsi) bu bilgiler kullanılmaktadır. Derin ve görülmesi zor bir organ olan pankreas da bu şekilde incelenebilir. Fakat ultrason en ilginç şekilde kalp hastalıkları (kardiyoloji) alanında kullanılmaktadır. Enfarktüs'de (kalbi besleyen küçük damarlardan birinin tıkanması sonucu kalbin bir bölgesinin ölmesi) sol karıncığın görevini ne derece yerine getirebildiğini, hastalığın gelişmesini ve tedavinin etkilerini belirtmektedir. Özellikle doğuştan beri mevcut kalp hastalıklarında bebeği incitmeden ve ışılandırılmadan tanıyı sağlıyor. Eski den ölüme terkedilen bu gibi bebekler bugün kalp cerrahisi ile kurtarıldıklarından metodun önemi bellidir. Echografi yapılırken çocuğun göğsü üzerine yirmi kadar minik kristal konur. Yirmi dakika sonra bu kristaller kalbin tamamının görünümünü verir. Zararsız olduğu için bu test defalarca tekrarlanabilir ve ameliyat için en uygun zaman belirlenir. Kalp için kullanılan bu cihaz yakında piyasaya sunulacak ve binlerce bebeğin hayatı kurtarılacaktır. Cihaz en az 600.000 lira'ya mal olmaktadır. Bir testin maliyeti ise 240 lira kadardır. Buna karşı damara

radio-opak madde vererek alınan filmler (arteriografi) için gerekli cihaz en az 1.5 milyon liraya malolmakta, her test içinse 600 lira gerekmektedir. Fakat bu iki tekniği birbirinin rakibi olarak görmek doğru olmaz. Her iki tekniğin de tanıda kendine özel bir yeri olup birbirlerini tamamlayıcı durumdadırlar.

## V. Termografi :

Termografi vücudun değişik bölgelerindeki iç ısıyı kaydetmek tekniğidir. Termografi, vücudun ancak toplam iç ısını ölçebilen termometre'ye göre çok daha üstün bir metoddur. Termografi'de özel bir fotoğraf makinesi aracılığı ile derinin saçtığı enfrauj ışınları kaydedilir. Derinin saçtığı ışınların şiddeti derialtında ısı yaratan (termojen) bir odak olup olmaması ile ilgilidir. Meselâ meme kanseri üzerinde bulunan derinin lokal ısı çevresine göre 1-8° daha yüksektir. Bu ısı değişimleri görünür duruma getirilmekte ve hatta keyfi seçilen renklere boyanmaktadır: soğuk alanlar maviye, sıcak alanlar beyaza boyanmakta, bu ikisi arasında mor, yeşil, sarı ve kırmızı yer almaktadır. Bu metod iyi veya kötü tabiatlı küçük tümörlerin tanısında önem kazanmaktadır. Meme kanserlerinin tanısı temel uygulama alanlarından biridir. Bu metot sayesinde tümör daha ele gelmeyecek kadar küçük olduğu bir safhada tanınmakta ve böylece henüz ameliyat edilebilir bir durumda iken çıkartılabilmektedir. Bu cihazın bütün radyoloji merkezlerinde bulunması gerekir. Bu metotta memede şüpheli bir kitle görülürse, tanı memenin filmlerini çekmekle (mammografi) ve o bölgeden alınan hücrelerin mikroskop'da incelenmesi ile ke-



- Aşağıdan kalm barsağa sokulan 2 metre uzunluktaki, cam liflerinden yapılmış fibroscop (coloscop) kalm-barsağın içinin doğruya görülmesini sağlıyor. Bu aletle birlikte kullanılan kısıkaçlar yardımı ile şüpheli yerlerden doku parçaları koparıp almak da mümkün.



sinleştirilmelidir. Aynı metod memenin diğer hastalıklarının (kist, iyi tabiatlı tümör, iltihap) tanısında, ameliyat edilmiş meme kanserlerinin izlenmesinde, kanser'in yavru tümörlerinin (metastaz'ların) bulunmasında da kullanılmaktadır. Aynı şekilde deri kanser'lerinin yayılmasında, bacaklardaki damar tıkanmalarında, tiroid bezi hastalıklarında da uygulanıyor. Tabii daha gelişmekte olan bir metod söz konusudur.

## VI. Endoskopi :

Fakat vücut içinde ne olup bittiğini anlamak için en iyi metod vücudun içine bakmak değil midir ? Bu söylemesi yapmasından kolay bir şeyse de son yıllarda bu alanda da büyük ilerlemeler yapıldı. Bu fikir eski çağlara kadar uzanır : Kadın doğum hekimliğinde bugün de kullanılan speculum (vagina duvarlarını ayırıcı alet) o zaman keşfedilmişti. Genellikle içi boş organlarda ve kanallarda uygulanan bu metotta aynalardan ve ışık kaynağından ibaret bir optik sistem'le organın içine bakılır. Bunun için idrar yolları, soluk yolları ve sindirim yollarına değişik çapta «borular» sokulur.

Bu konudaki en büyük ilerleme sindirim yolları için kullanılan cihazlarda görüldü. Eskiden bu cihazlar çelikten yapılmış sert borulardı ve bunları hastaya sokmak çok zor oluyordu. Bugün cam liflerinden yapılmış esnek, bükülebilen, uçlarında soğuk bir ışık kaynağı olan bu cihazların kısaça benzer bir uç kısmı da bulunup şüpheli bölgelerden mikroskop için parça alınmasını sağlamaktadır. Görülerek yapılan tanı mikroskop altın-da kesinleşecektir.

Fibroscop iki tabii yerden sokulabilir : üstten sokularak yemek borusu, mide ve hatta oniki parmak barsağının Vater memeciğine (safra ve pankreas kanallarının birlikte açıldığı nokta) kadar olan kısmı

görebilir. Fibroscop tamamen esnek olduğundan uzmanlar âletin içinden safra ve pankreas kanallarına incecik borular sokabilir ve onlara radio-opak madde vererek kanalların durumunu bir radyoskopi ekranı üzerinde görebilirler.

Bu harika teknik sarıllıkların tanısında ve safra kesesi ameliyatı geçiren bazı hastaların izlenmesinde kullanılıyor. Derinde ve ameliyatı zor olan pankreas iltihapları, kist ve taşları da böylece tanınabilir. Bu teknik yemek borusu, mide ve oniki parmak barsağı iltihap, ülser ve kanser'lerinin tanısında klasik metotlara yardımcı oluyor. Safra ve pankreas kanalları üzerindeki araştırmalar için de yeni bir ufuk açmış oluyor.

Aşağıdan sokulan fibroscop'lar kalın barsağın tümünün ve hatta ince barsağın son halkasının içinin görülmesini sağlıyor. Bu iş coloscope denilen 2 metre uzunlukta, cam liflerinden yapılmış cihazla mümkün oluyor. Coloscope yardımı ile kalınbarsakdaki polip denen iyi tabiatlı küçük tümörler ameliyatsız çıkartılabilmektedir. Yeni tekniklerin bu harika sonuçları çok çekici. Fakat bunların genellikle ancak büyük tıp merkezlerinde bulunması klâsik metodların bugün de kullanılmasını gerektiriyor. Ayrıca klâsik radyoloji'deki büyük ilerlemeler yeni tekniklerle her zaman mümkün olmayan tanımlar yapılmasını sağlamaktadır.

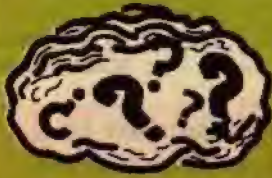
Buna rağmen yeni teknikler gitgide daha sık uygulanıyor. Gitgide daha kolaylaşıyor. Bu gibi teknikleri uygulayan tıp merkezlerinin sayısı artıyor. Meselâ cam liflerinden yapılmış cihazla tanı yapmak bugün her hastanede uygulanmaktadır. Fakat coloscope, safra-pankreas kanallarına incecik borular sokmak gibi en yeni buluşlar çok özel eğitilmiş elemanlar gerektiriyor.

SCIENCE ET AVENIR'den  
Çeviren : Dr. SELÇUK ALSAN

*Arada strada zamanımı boş yere israf ettiğim düşüncesi bana vicdan azabı verir; fakat başka bir düşüncede yavaş sesle beni teskin etmeğe kalkar, «Sen ruhun ölmez olduğumu biliyor musun; öyleyse neden karşısında koskoca bir sonsuzluk dururken ufaklık bir zamanı iyi kullanmadığın için bu kadar üzülüyorsun ?» Bunu işitince kolayca kanaat getirir ve kafasındakine uygun olan her düşünceyle çabukça tatmin olan öteki küçük mantıklı yaratıklar gibi memnun, kâğıtlarını yentiden karıştırır ve yeni bir oyuna başlarım.*

BENJAMIN FRANKLIN





## BEYİN İNSANLARIN ÜSTÜN KOMPÜTÖRÜ

**İ**ngiltere'de Londra'nın hemen dışın-  
da Teddington'daki Milli Fizik La-  
boratuvarı Kompüter Bilimleri Bölüm  
Başkanı Dr. Christ Evans: «buradaki  
araştırmamız tıpkı, beyin'e bir neşter vu-

rup nasıl işlediğini görmeğe benziyor»  
demektedir. Evans'ın uğraşısı daha iyi bir  
kompütör yapabilmektir. Artık kompü-  
törler özel matematiksel dil ile program-  
lanmak zorundalar. Evans öyle bir kom-



Üzerinde test uygulanan bir gönüllü, Benham problemini açıklığa kavuşturmak için yapılan deney sırasında, bir ışık sahasına bakarken...



Test uygulanan gönüllü bir teypi dinliyor ve işittiği tüm kelimelerin listesini çeşitli kelimelerden oluşan bir liste yapıyor; gerçekte sadece tek bir kelime devamlı tekrarlanmakta. Beğün bu bir tek kelimayı bileşiklerine ayırmakta ve onlarla yeni kelimeler yapmaktadır.



Benham problemi : gönüllü, dönen bir siyah-beyaz tekerleğe bakmakta ve gördüğü renkleri saymakta : bir yorumlama olayı.

pütör tertipleme istiyor ki, bir insan gibi görebilsin ve işitebilsin, böylece ona bir şey yaptırmak istediğiniz zaman seslenmek, yada basit bir İngilizce ile yazmak kâfi gelsin.

Fakat bunun için de ilk önce bir beyin'in nasıl görüp-işittiğini anlayıp, sonuç çıkartması gerektiğini de izah ediyor.

Beyin'in nasıl gördüğüne karar verebilmek için, bir bölüm içine oturtulan bir gönüllüye bir şekil gösterilmekte; şekil anı bir ışık ile aydınlatılmakta, gönüllü onu sadece saniyenin milyonda biri sürede görmekte, sonra gözlerini yumup elleri ile de örterek ne gördüğünü nakletmektedir.

Böylece, araştırmayı yapanlar, gözün retina tabakasına resmedilen bir şeklin ikinci derecede şekillere ayrıldığını anladılar. Örneğin, içinde çapraz çizgiler olan bir daire, varım-daire, düz hat, çapraz hatlar ve diğer parçalara ayrılmaktadır.

Dr. Evans : «beyin sadece tek bir havâl algıladığı için, onun hakkında daha fazla bilgi edinmek ve onu sınıflandırmak üzere onu parçalara ayırmaktadır» diyor.

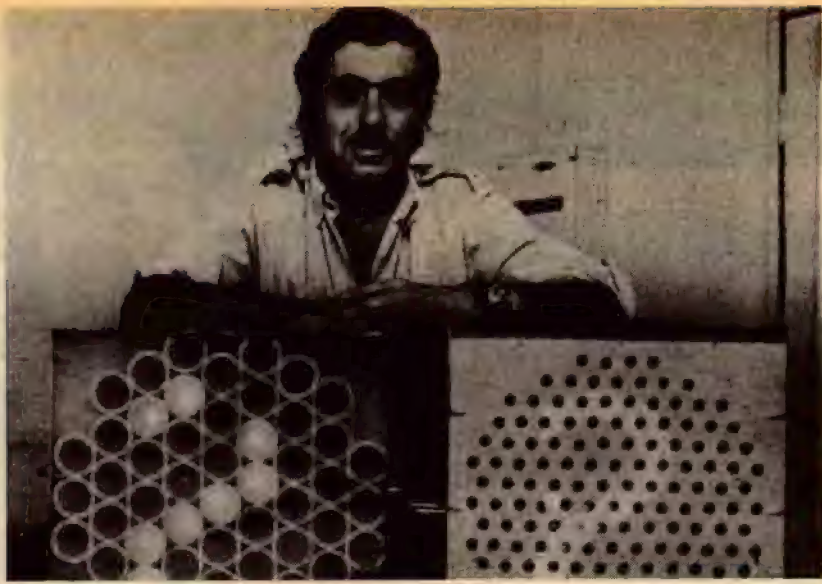
Aynı deneyi ses ile de tekrarlıyorlar : bir teypi dinleyenler işittikleri değişik bütün kelimeleri yazıyorlar; dinleme süresi arttıkça, yazdıkları listeye ekledikleri kelimeler de çoğalıyor. Gerçekten, teypi dinleyenler tekrar tekrar sadece bir kelime işitiyorlar fakat, beyinleri o kelimayı parçalara bölüyor ve o parçalarla yeni kelimeler kuruyorlar.

Laboratuvardaki araştırmaya, Benham problemini çözebilmek için gerekli deneyler de dahil : üzerinde çizgiler bulunan bir disk hızla döndürüldüğünde, bu disk ve üzerindeki çizgiler siyah-beyaz olduğu halde gözlemci renkli şeritler görmektedir.

Evans : «bu tabii olayda ya göz ya da yor : onun için de yanlış tanımlama ya idrak yanılmaktadır diyor ve şöyle ekliyor. İşte biz bunun hangisinin olduğuna karar vermeğe çalışıyoruz.»

Yine, bir gönüllü, dönen bir tekerleğe bakıyor ve gördüğünü naklediyor. Sonra, aydınlık bir ışık sahası önüne oturtuluyor ve hafif renkli pilot gözlükleri ile ve on dakika süre ile onu seyrediyor. Evans'.





Dr. Evans, keşfettiği elektronik göz'ü teşhir ediyor : (2) rakamı sağdaki kutuya aksettiriliyor ve otomatik olarak sol kutuda belliriyor, tıpkı gözün bir nesneyi görüp onu retina'ya aksattirdiği gibi. Esans, aynen beğin gibi, gören bir kompütör kurmağı plânlamaktadır.

ın açıklaması şöyle : «gözlüklerle aynı renkte olan retiha hücrelerindeki pigmentler ağırtılıyor. Sonra, deneye katılan gönüllü tekrar diskin önüne oturtuluyor ve gördüğü renklerde herhangi bir değişiklik olup olmadığı soruluyor. Eğer değişiklik varsa yanılmanın gözde mi beyinde mi olduğu anlaşıyor.

Dr. Evans kompüterlerin insan hayatında çok önem kazandığı inancında; ve, bu araştırmaları ile de onların kolayca idare edilebilir olmaları için çaba sarfetmektedir.

SCIENCE DIGEST  
Çeviren : RUHSAR KANSU

*Belli bir yaştan sonra okumak kafayı yaratıcı araştırmalarından fazlasıyla uzaklaştırır. Çok fazla okuyan ve beynini çok az kullanan bir adam basit düşünmenin tembel alışkanlıkları içinde kalır.*

EINSTEIN

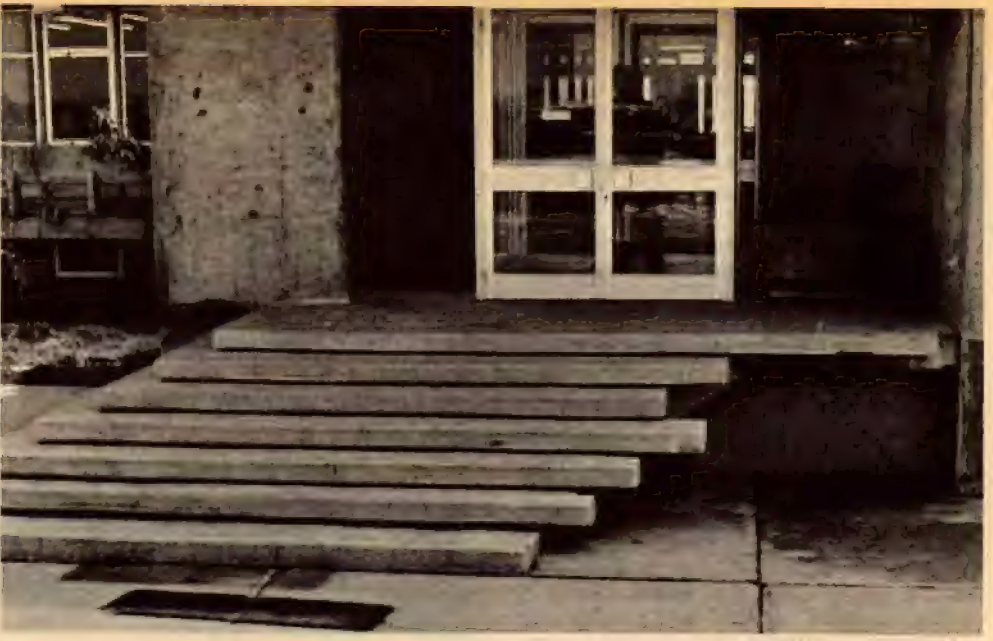
*Bir bayan Einstein'a teorisinin hakikaten doğru olduğuna inanıp inanmadığını sordu :*

— Ben doğru olduğuna inanıyorum, dedi Einstein. Fakat o ancak 1981 yılında ben öldükten sonra ispat edilebilecek.

— Neden, o zaman ne olabilir ki ?

— Eğer ben haklıysam Almanlar benim Alman olduğumu iddia edeceklerdir. Fransızlar da Yahudi; eğer haklı değilsem, Almanlar Yahudi, Fransızlar Alman olduğumu söyleyeceklerdir.





Yukarıdaki resimde insan ögesinin düşünülmediği bir mimari örneği görülüyor. Basamakların yanlara olan uzantısı bastığını sanarak boşluğa adım atıp düşebilir. Sözde estetik uğruna bir tuzak yaratılmış oluyor.

# SİSTEMLERDE İNSAN ÖĞESİ



Dr. FUAT İNCE  
Marmara Araştırma Enstitüsü

**3** 0 Haziran 1956 sabahı, Los Angeles Uluslararası Havaalanından üç dakika ara ile iki yolcu uçağı kalkmıştı. Biri Kansas City'e giden bir Super-Constellation, öteki de Chicago'ya giden bir DC-7 idi. Super-Constellation periyodik bakımından yeni çıkmış, DC-7 de Los Angeles'de günlük kontrolundan geçmişti. Her iki uçağında uçuş mühendisleri tarafından yapılan uçuş öncesi kontrollerinde her şeyin normal olduğu saptanmıştı. Uçuş ekipleri tecrübeli, sağlıklı ve zinde durumdaydılar.

Saat 10.31 de bu iki uçağın Grand Canyon üzerinde açık havada çarpışıp düşmelerinden hemen önce alınan birkaç saniyelik telsiz mesajından ancak «Yukarı... yukarı...» sözcükleri anlaşılabilirdi. Ay-lar süren, inceleme sonunda uzmanların en muhtemel olarak gösterdikleri kaza nedeni çakışan iki yol üzerinde olan iki uçak pilotunun birbirlerini zamanında göremedikleri idi (Şekil-1). Görüş açısı ve görüş kısıtlılığı dolayısıyla pilotlar birbirlerini gördüğü anda artık kazadan kurtulmanın imkânı yoktu.



Uçaklardaki pilot odalarının (kokpit) yapısı, pilotların normal oturur durumda öteki uçağı görmesine engel olmuştur; bu durumda suçu pilotlara yüklemek doğru olurmu idi? Elbette değil. Bu kazanın nedeni uçakları tasarlayan ve yapan mühendislerin insan ögesini gözönüne almamalarına dayatılabilir.

Başka bir uçak kazasını inceleyen komisyonun raporu daha ilginç. Mayıs 23 1971'de Yugoslavya'nın Krk adası Rijeka Havaalanında olan kazayı araştıran uzmanların yazdığı raporun bulgular ve öneriler bölümlerinde şunlar var:

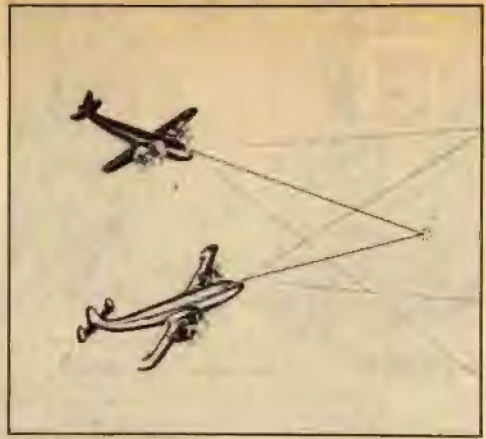
«...Şiddetli yağmur içinde geçen, inişe yaklaşım sırasında, ışığın kırılması bir optik illüzyon doğurmuş ve bunun sonucu pilot gerçekte olduğundan, piste daha yakın ve daha yüksekte bulunduğu görünüştünü algılamıştır... Şiddetli yağmurda ortaya çıkan optik illüzyonların araştırılması... bu araştırmalar sonucunda uçaklarda ve pilot eğitiminde gerekli değişikliklerin yapılması...»

Yukarıda anlatılanlara bakarak acaba suçu pilotlara yüklemek doğru mu olur? Yoksa suç, araştırma ve eğitim eksikliği ne bağlanabilir mi?

Sık sık gazetelerde okuduğumuz trafik kazalarının, duymadığımız yüzlerce iş kazasının büyük çoğunluğunun sebebi insan hatasına dayanır. Kazalara sebep olmayan, fakat çalışmaları aksatan, verimi düşüren, ekonomik zararlarla sebep olan hatalar ise saymakla bitmez. Ancak bu hataların nedenleri hatayı yapanlar mıdır; yoksa ortam mıdır? Bu tür sorular *İnsan Ögesi* (human factors, ergonomics, man-machine engineering, human engineering) diye adlandırılan bir bilim dalının çalışmalarında sık sık ortaya çıkar.

Genel olarak *İnsan Ögesi* içinde insan bulunan sistemlerin insanla etkileşimini inceler diyebiliriz. Her ne kadar insan ögesi uğraşları arasında kazaları önleme önemli bir yer tutmakta ise de, insan-makine etkileşimleri ile ilgilenen her konu insan ögesi çalışmaları kapsamına girer.

Endüstrileşme ile birlikte insan ögesi çalışmaları gerektiren problemler ortaya çıkmışsa da, İkinci Dünya Savaşı sırasında kadar bu çalışmalar deneysel psikolojinin bir kolu olarak kalmıştır. Savaş sırasında ve onu izleyen yıllarda geliştirilen karışık silah sistemleri insan ögesinin ayrı bir bilim dalı olarak doğması ve gelişmesinin başlıca nedeni olmuştur.



Şekil 1. Pilotların görüş açısı kısıtlılığının sebep olduğu bir uçak kazasının oluş şekli.

İnsan ögesi çalışmaları doğal olarak yalnız askeri alanda kalmamış, sivil havacılık, haberleşme, yapı tekniği gibi alanlardan başlayarak, insanın kullandığı ve insanın içinde bulunduğu her türlü makine ve sisteme girmiştir.

İnsan ögesi, insanın nitelik ve yeteneklerini araştırmak, makinaları ve sistemleri, insanın özelliklerine uygun olarak tasarlamak ve yapmak, toplam sistem veriminin en yükseğe ulaştırılması için insan-makine etkileşimini düzenlemek yolunda çalışmalar yapar. Öncelikle insan çevresinde olduğundan bu alanda çalışanlar temel bilim olarak daha çok psikolojiden gelir. Mühendisler ikinci büyük gruba oluştururlar. Ayrıca fizyologlar, mimarlar, toplum bilimciler, iktisatçılar, yönetim bilimciler ve diğer temel bilimlerden uzmanlar da insan ögesi çalışmalarına katılırlar.

İnsan ögesi çalışmaları önceleri kazaları önlemek amacıyla başlamışsa da kısa zamanda insanın toplam sistem verimine olan etkisi anlaşılmış ve böylece çalışmalar makinaları insan niteliklerine uygun yaparak toplam sistem verimini yükseltmeye yönelmiştir. Yine önceleri daha çok deneysel olan bu çalışmalar insanı temelden anlama amacıyla gittikçe kuramsal özellik kazanmaya başlamıştır.

Makinaları insanlara uygun yapabilmek için önce insanı bilmek gerekir. İn-



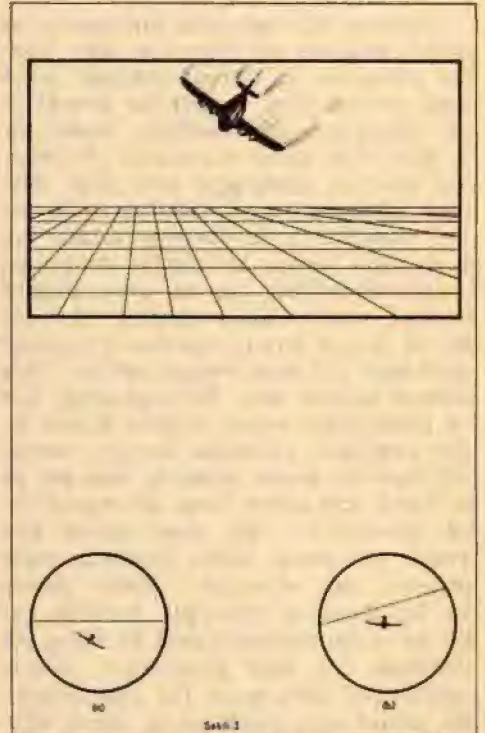
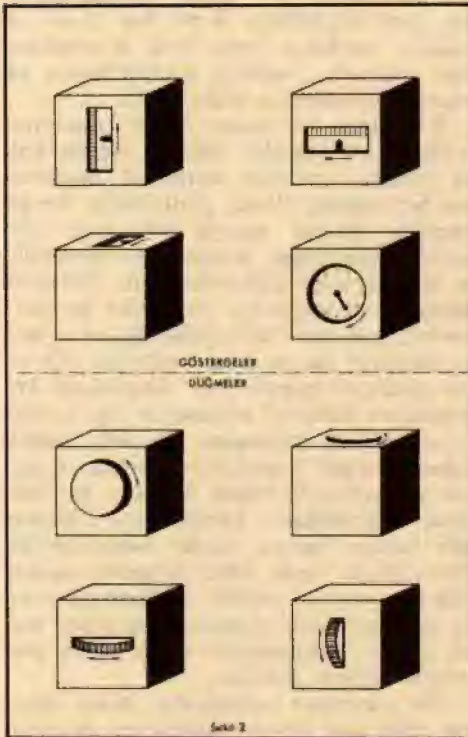
sanı öğrenmek, insanın fiziksel niteliklerini ölçmekle başlamıştır. Boy, ağırlık, kafa çevresi, bel, göğüs, kalça ölçüleri, kol bacak uzunluğu, kolların, bacakların ve kafanın hareket yetenek ve sınırları, oturan, ayakta duran insanın geometrik şekil ve ölçüleri ve buna benzer daha birçok ölçüler çeşitli yaş, ırk ve cinste kişiler için saptanmış ve sınıflandırılmıştır. Bu işleri içine alan çalışmalar *Antropometri* olarak tanımlanır. Bir işçinin veya makina operatörünün rahat ve verimli çalışabilmesi için çalışma alanının tasarımı

ve yapımında antropometrik bilgi son derece gereklidir.

Antropometriye yalnız uzunluk ve ağırlık değil, aynı zamanda güç bilgisi de girer. Bir insanın kullandığı çeşitli kasların en verimli çalışabilmesi için, o kasların kullandığı düğme ve kolların istedikleri mekanik gücün ve hareket şeklinin ilgili kasların optimum güç ve hareket şekline benzer olması gerekir. Örneğin yerden gelen bir otomobil vites kolunun, direksiyondan gelen bir vites ko-

Göstergeleri okla gösterilen yönde hareket ettirebilmek için düğmeleri hangi yönde çevireceğinizi hemen kestirebiliyormusunuz ?

Uçağın yere göre olan açısal durumunu gösterebilecek iki göstergo. Her ikisi de burnu ve sağ kanadı aşağı doğru uçmakta olan bir uçağı gösteriyor.





luyla mutlaka aynı şekilde çalışması beklenemez.

İnsanın oturduğu yerden gövdesini ve başını hareket ettirmeden, kolla veya bacakla uzanma mesafesi uçaklarda kritik bir unsur olabilir. Özellikle inişte pilotun başını oynatması uzaysal yön şaşırma (spatial disorientation) denen bir olaya ve dolayısıyla kazaya yol açabilir. Bu bakımdan inişe yakın kullanılan flap ve iniş takımları gibi aygıtları pilotun vücut ve başını hareket ettirmeden kontrol edebilmesi gereklidir.

Optimum düğme ve kol büyüklük ve güçleri dışında, bunların hareket yönleri de üstünde durulması gereken bir konudur. Yuvarlak bir düğmeyle bir aygıt açmak veya çalıştırmak istersek o düğmeyi saat yönünde çeviririz. Bu hareket kültür dolayısıyla artık alışılmış, içimizde yer etmiştir. Yani, bir «stereotipik» tepkidir. Ancak, diğer kontrol ve gösterge hareket yönleri için yukardaki gibi stereotipik tepkiyi saptamak kolay değildir. Şekil-2 deki alıştırmayı okuyucularımız bir deney konusu olarak ele alabilirler. Belirli bir stereotipik tepkinin olmadığı gösterge-kontrol hareket yönlerini sistemlerde kullanmamaya özellikle dikkat göstermelidir. Çünkü, kritik anlarda istenilenin aksi yönündeki bir tepki tehlikeli durumlar yaratabilir.

Gösterge elemanlarının birbirlerine ve temsil ettikleri dış değerlere göre hareket yönlerinin de önemle üstünde durulması gerekir. Çok önemli bir örneği yine uçaklardan gösterebiliriz. Uçağın yere göre olan açılma durumunu (konumunu) gösteren göstergeye suni ufuk (attitude indicator) denir. Şekil-3 te bu görevi yapabilecek iki gösterge vardır. İkisi de sağa yatmış bir uçağın durumunu göstermektedirler. (a) da ufuk simgesi sabittir, uçak simgesi hareket eder (b) de ise durum terstir, uçaktan dışarısının görüldüğü gibi ufuk simgesi sabittir, ufuk simgesi hareket eder. Uçuş güvenliği için bu göstergeden alınan bilginin hayatı değer taşıdığını aklınızda tutarak, kendinizi bulutlar içinde uçmakta olan bir piği almak için acaba hangi göstergeli tercih edersiniz? Eğer uçuş eğitimi görmemiş bir kimse iseniz, cevabınız muhtemelen (a) olacaktır. Çünkü deneyler bu durumda stereotipik tepkinin (a) lot perine koyarsanız, çabuk ve doğru bildiğini çok kere göstermiştir. Ancak, uçaklardaki göstergeler (b) cinsindendir. Bu çelişki uçuş tecrübesi az birçok kim-

senin ters tepki yapmaları dolayısıyla, kazalara, veya hiç değilse tehlikeli anlar yaşamasına sebep olmuştur.

İnsan ögesi yalnız uçaklar ve karışık makinaların kullanılışı ile uğraşmaz. İnsan için her ortamda en uygun, en rahat ve en verimli çalışma koşullarını araştırır. Bunlar arasında, masa, iskemle ve koltukların şekil ve boyutlarından, mutfak, oda, işyeri, hastane, postane düzenine kadar her şey ve özellikle trafik ve ulaştırma sistemlerini sayabiliriz.

Çoğumuza daha yakın bir örnekten, mutfaklarımızdan söz edelim. Amerika Birleşik Devletlerinde, çeşitli Avrupa ülkelerinde mutfak tasarımı ile ilgili birçok çalışmalar olmuştur. Amsterdam'daki 1973 Uluslararası Ergonomi Birliği toplantısında sunulan bir bildiride ev kadınlarının zamanlarının (İngiltere'de) 1/4 ile 1/2 arasında değişen bir oranını mutfakta geçirdiklerine işaret edilerek, mutfağın bir endüstriyel işyeri gibi planlanması öngörülmüştür. Mutfaktaki ses, ışık ve ısı seviyeleri, çalışma alanının genişliği ve kullanışlılığı, kullanılan araç ve gereçlerin bulundukları yerler, kullanıma kolaylıkları, raf, dolap, lavabo, masa, tezgâh gibi yerlerin boyutları ve şekilleri, hep ev kadınının çalışmasına ve ruhsal durumuna etki eden öğeler olarak öne sürülmüştür. İlginç bir buluş mutfak çalışma alanı büyüklüğü (6 m<sup>2</sup> den 12 m<sup>2</sup> ye kadar), mutfakta daha fazla iş yapılmasına rağmen, mutfak şikâyetlerinin ve mutfak kazalarının azalmasıdır.

Çok kere bir insan ögesi uzmanının bulduğu ve önerdiği düzen, diğerlerini ise yalnızca normal mantıksal düşüncenin bir sonucu olarak gözükebilir. Ancak önerilen düzeni ortaya çıkarmak için normal mantıksal düşünce yetmeyebilir ve burada içine girmeyeceğimiz birtakım deneysel ve kuramsal yöntemler gerekir. Ayrıca, çok kere mantıksal düşünce yanlış düşünce yanlış sonuç verebilir. Örneğin gürültülü işyerlerinde çalışanların konuşmaları daha iyi anlamaları için kulaklarına pamuk tıkamaları ilk defa önerildiğinde birçok kimselere mantıksız ve saçma görünmüştü. Fakat deneyler bu önerinin doğruluğunu kanıtlamıştır. Bunun için hemen hemen bütün batılı üretim şirketlerinin insan ögesi grupları vardır. Tüketim malları olsun, endüstriyel araç ve gereçler olsun pıvasaya çıkan her malın tasarımı ve yapımında insan ögesi grubunun katkısı bulunur.

Bu vazımızda anlatılanlar insan ögesi-nin daha çok fiziksel özelliklere dayanan



ve alt düzeydeki uygulamalarını gösteren yanlarıdır. Daha temeldeki soruları cevaplandırabilmek için insanın ussal yetenekleri, duyu ve algı sistemleri, insan ögesi çalışmalarına konu olmaktadır. İleride bu konuda daha kuramsal, fakat yine de deneylere dayanan, bilişim (in-

formatique), im bulma (signal detection), örüntü tanıma (pattern recognition), elle kontrol (manual control), karar verme (decision making), eğitim, bakım, kulak ve göz yoluyla algılama ve diğer ilgili konulardaki insan ögesi çalışmalarından söz edilecektir.

Ay çağı başlarken dünyamız yaşanamayacak bir hal mi alıyor?

## İNSANLAR OKSİJENSİZLİKTE Mİ ÖLECEKLER?



Tanınmış Alman dergisi Stern bu konuda Cornel Üniversitesi Langumiv Laboratuvarları Direktörü Prof. Dr. La Mont C. Cole ile çok ilginç bir mülakat yapmıştır. Bu röportajı aşağıya aynıyla alıyoruz.

**T**anınmış Alman dergisi Stern bu konuda Cornel Üniversitesi Langumiv Laboratuvarları Direktörü Prof. Dr. La Mont C. Cole ile çok ilginç bir mülakat yapmıştır. Bu röportajı aşağıya aynıyla alıyoruz.

*Havanın oksijeni, insanların bir gün oksijensizlikten soluyamayacakları kadar kuvvetle harcanmakta mıdır?*

- Evet, biz yıldan yıla daha fazla yakıt kullanıyor, yeşil bitkilerin topraklarını çalıyor, atmosferi, denizler de dahil, bütün gölleri ve akan suları kirletiyoruz ve böylece de bütün oksijen kaynaklarını birer birer tüketiyoruz. Benim hesaplarıma göre bugün Amerika Birleşik Devletlerinin birbiriyle komşu olan 48 eyaletinde, kömür, akar, yakıt ve tabii gazın yakılması yüzünden kullanılan oksijenin yalnız yüzde altmışı yeşil bitkiler tarafından yeniden üretilmektedir. Almanya gibi yüksek derecede endüstrilemiş öteki memleketlerde de durum bundan farklı değildir.

*Kullanmakta olduğumuz oksijen nereden gelir?*

- Amerika'da bu noksan Pasifik Okyanusunun bitki âleminin Phytoplankton'un oksijen üretmesi sayesinde karşılan-

maktadır. Avrupa endüstri ülkeleri ise Atlantik Okyanusu ile Akdenizin Pytoplankton'una bağımlıdır.

*Denizlerin bu bitki âlemi nehirlerimizin bir düziye taşıdığı zehirli maddeler yüzünden yavaş yavaş yok olmuyor mu?*

- Evet. Aşağı yukarı yarım milyon değ-

şik çeşit kimyasal maddeyi denizlere döktüğümüzü ve bunların denizlerdeki bitkileri nasıl etkilediğini esaslı olarak bilmediğimizi, bir gün bütün denizlerin zehirlenebileceğini düşünmek insanı bayağı korkutuyor. Her yıl denizlere dökülen bu maddelere daha yüzlerce yeni madde eklenmektedir. Bunların arasında zararlı otları yok etmek için kullanılan birkaçı ise yeşil bitkileri öldürmek için birebirdir.

*Yeni gelişmekte olan Afrika ve Asya milletleri de endüstri alanında ilerledikçe neredeyse artık doğru dürüst hava almamıza imkân kalmayacaktır?*

- Bu ülkelerin büyük endüstri devletlerini örnek alarak endüstrileştikleri takdirde bütün insanlığı bir oksijen bunalımı içine sokacakları maalesef doğrudur. İnsanın şimdiki uzun mutluluk yolu böylece sona ermiş olabilir. Birden bire denizlerdeki bitkisel hayatı yok edecek bazı şeyleri denizlere at-





miş olduğumuzun farkına varacağız. Yaptığımız incelemelerden, zararlı haşere ve böcekleri öldürmek için kullanılan DDT nin zayıf bir yoğunluluğunun foto sentezi ve bununla de deniz suyundaki oksijen üretimini engellediği meydana çıkmıştır.

*Sizce, bugün büyük şehirlerde gerçekten tehlikeli bir oksijen eksikliği var mıdır ?*

- Şimdiye kadar büyük bir şehirde oksijen eksikliğinin kritik bir noktaya kadar düştüğü bir duruma rastlamış değilim. Yalnız meteoroloji istasyonları oksijen miktarını devamlı olarak ölçmezler. Büyük şehirlerde ölüm oranının yüksek olmasının bir sebebi de relatif oksijen azlığında aramak yerinde olur. Nehirlerde oksijen miktarının azalması balıkların ölmesine sebep olmakta ve bizde bunu artık normal karşılamaktayız.

*Oksijeni bu şekilde harcamaya devam edersek birgün oksijen üretim fabrikaları yaparak insanlığı bu tehlikeden kurtarmak gerekebilir mi ?*

- Böyle bir durum karşısında foto sentezi, yeni bitkilerin klorofili sayesinde oksijen üretmelerini plânlı bir surette teşvik etmemiz gerekir. Bilhassa fazla miktarda oksijen üreten bitki türlerini seçerek ve ideal gelişme ortamları yaratarak gerçekten atmosferimizin oksijen miktarını düzeltmek kabildir. Başka teorik bir imkânda elektroliz yoluyla suyu oksijen ve hidrojenine ayırmaktır. Fakat bugün yeşil bitkiler tarafından üretilen oksijen miktarına eşit oksijen elde etmek istenildiği takdirde, halen dünyada üretilen iki yüz katı elektrik akımına ihtiyaç olacaktı. Bence elektrolizden başka herhangi bir endüstrivel sürecin daha

rasyonel bir oksijen üretme metodu olmasına imkân yoktur.

*Nüfusun çoğalmasının da oksijensiz kalınmamızda bir rolü var mıdır ?*

- Tabii nüfusun başıboş artması yüzünden dünyadaki bütün kaynak ve ihtiyatlarımız gittikçe tehlikeye girmektedir. Oksijen noksanlığı insanların çoğalmasına karşılayacak felâketlerden bir tanesidir, eğer gelecekte daha mantıklı başka çözüm yolları bulmağı başaramazsak.

*Acaba insanlar bizim alışık olduğumuzdan daha az oksijenle yaşayamazlar mı ? Meselâ Tibette ortalama 4000 metre yükseklikte atmosferin oksijen miktarı bizdekine nazaran çok daha azdır.*

- İnsanların yaşadıkları en yüksek yerler Himalaya ve Andlar sayılır, burada deniz düzeyinden yaklaşık 5.300 metre yükseklikte yaşayan göçmenler vardır. Buradaki havanın oksijen miktarı deniz düzeyindekinin % 53 ü kadardır. Deniz düzeyinden yaklaşık 5300 metre yüksekte bulunan ve bu yüzden % 60 oranında oksijene sahip olan yüksek Tibet yaylasında yaşayan insanlar birçok kuşaklar boyunca buralarda yaşamağa alışmışlardır. Fakat daha alçak bölgelerden buraya göçerek insanlar büyük bir ihtimalle, ciddi zorluklarla karşılaşacak ve yaşayabilecek kuvvette çocuk yetiştirmeleri mümkün olmayaacaktır, 400 yıl kadar önce İspanyalıların Güney Amerika'da farkına vardıkları gibi. Eğer endüstri cemiyetimiz havanın oksijenini % 40 kadar azaltırsa, insanlık belki buna rağmen tamamiyle ölmevecek, fakat nüfusun büyük bir çoğunluğu Tibetlilerin ve Peru Kızılderililerinin torunları olacaktır.

STERN'den



# DOĞANIN SİBERNETİĞİ

Dr. TOYGAR AKMAN



**D**oğa'nın Sibernetiği» sözü ile, «Doğal olarak meydana gelen Yapı» ya da «Doğup ortaya çıkan Yerküresi» n-de, yine kendiliğinden süre gelen «Siber-netik Durumlar» ı, anlatmak istiyoruz. Yakın zamanlara kadar bu duruma «Tabiat Ana'nın Yapısı» denilirdi. Son bir kaç yıldır ise, «Tabiat» kelimesi, yerini «Doğa» kelimesine bıraktığı için, biz de bu kelimeyi kullanarak, «Doğa'da Kendiliğinden İşleyen» Sibernetik Sistem'i kısaca belirtmeye çalışacağız. Ancak, hemen bir noktayı açıklayalım. Yerküresinde, «Durmaksızın İşleyen Haberleşme Sistemleri» ve bu haberleşmeye göre «Denge Kurma Durumları», o kadar çoktur ki... İnsan ömrü bunları, (belirtmek bir yana) say-maya bile yetmez.

En basit bir örnek olarak, yalnızca «Gece» ile «Gündüz» durumlarını, Siber-netik açıdan ele alarak incelemeye çalışalım.

Sabahleyin, bahçeye ya da bir kıra çıktığımızda, Gelincik'lerin ya da Ayçiçek-lerinin, çanaklarını doğuya (yani Güneşin doğduğu yere) doğru çevirmiş olduklarını görmüşüzdür Aynı çiçeklere, güneşin batmasına yakın baktığımızda, durumun değiştiğini de hemen sezinlemişizdir. Çünkü, bu kez, çanaklar, batı'ya (Güneşin battığı yere) doğru çevrilmiş durumdadırlar. Hatta, bu nedenle de Ayçiçeğine, bazı yörelerimizde «Günebakan» ve «Gündöndü» adı verilmektedir. Biyoloji bilginleri, bu durumu, «çiçeğin, güneş ışınlarını daha fazla alabilmesi için, ona doğru yönelmesi» olarak tanımlamaktadırlar. Konuyu, Sibernetik yönü ile ele aldığımızda, «İşığa Yönelme İşlemi» nde, bir çok «Bilgi Alış-Verişi, Kontrol ve Ayarlama Yapma» durumlarının, durmaksızın cereyan ettiği, kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Şöyleki:

Bitkiler, güneş ışınlarını genellikle yaprakları ve bunun yanı sıra da çiçekleri yolu ile aldıklarından (çayımızdaki örnekler gibi), güneş ışınlarını alı- almaz,

güneş'ten gelen «Foton» lara ait «Bilgi» leri, en küçük hücrelerine kadar iletmedirler. Yine biyoloji kitaplarından aklımızda kaldığı gibi, bu «Işık Alma» yolu ile bitkiler «Foto-Sentez» adı verilen basit bileşikler yapma (karbondioksit su ve nitratlar gibi) ya da daha karmaşık yapıli organik molekülleri yapma (protitler, glositler ve lipitler gibi) işlemini sağlamaktadırlar. Kısaca «Foto-Sentez» adını verip geçiştiriverdiğimiz bu durumu sağlayabilmek için, yaprak ve çiçekten gelen «Bilgi» lerin, en küçük hücre yapısına kadar uzanıp (büyük bir ilaç fabrikasında çalışan işçilere iletilmesi şeklinde) gittiği ve orada da çeşitli işlemlere dönüştüğü, anlaşılmaktadır. Bitki fabrikasında, bu imalât yapılırken, diğer yandan da «Güneş Işınlarını Kaybetmemek» için, gerekli kontrol ve ayarlamalar yapılmakta ve örneğimizdeki «Gelincik» ile «Ayçiçeği» de boynunu, (doğuşundan batışına dek) güneşe doğru çevirerek, saniyenin binde biri kadar olan aralıklarla, güneşin hareketine uygun, hareketlerde bulunmaktadırlar.

Şu çok basit bir örnek olarak ele aldığımız ve güneşin hareketine göre yönelimde bulunan bir bitki'de ne çeşit bilgi alış-verişleri cereyan ettiğini belirleyen örnekten sonra «Gece» ile «Gündüz» e ilişkin daha büyük «Sibernetik Denge Durumları» nı gözönüne getirelim. Çok iyi bildiğiniz gibi «Yeryüzü Küresi» nin kendi eksenini çevresi dönmesinden, günümüzün yarısını( güneş ışınlarının etkisi ile) aydınlıkta, diğer yarısını ise karanlıkta geçirmekteyiz Yer Küresinde varolmuş bulunan bitki, hayvan ve insanlar, bu «Gece» ve «Gündüz» durumuna göre bir «Denge Kurarak» yaşantılarını sürdürmektedirler. Bitkiler, hayvanlar ve insanlar, günün «Aydınlık» döneminde çalıştıkları, bir kaç kez gıdalarını aldıkları hâlde «Karanlık» dönem ile birlikte, bitkiler çiçeklerini kapatmakta, hayvanlar in ya da yuvalarına çekilmekte, insanlar da yatlarında kendilerini bekleyen derin uy-



kuya dalmaktadırlar. Gerçi bunların ayrıcalıkları (istisnaları) yok değildir. Gece-leri bahçelerimizi süsleyen «Akşam Sefası» çiçeklerinin açması, yarasaların sahip oldukları «Radar aygıtları» nedeni ile geceleri uçmaya başlaması, çift vardiya çalışan iş yerlerinde «Gece Nöbetinde» olan işçilerin çalışması, v.b. gibi. Ancak, bunların, «Genel Durum» yanında çok küçük istisnalar olduğu görülmektedir.

Genel Durum, sözü ile, «Gece» ile «Gündüz» e ilişkin «Genel Sibernetik Denge Durumunu, belirtmek istedik. Bunu şöylece açıklamak isteriz :

Güneş ışınları, Yer Küresini aydınlat-tığı sürece, bitki, hayvan ve insanlarda, bu ışınların etkisi ise, «İç Çevre» de bir «Bilgi Alış-Verişi» olmakta ve buna göre «Belirli İş» ya da «Belirli Hareketler» yapılmaktadır. Güneş ışınlarının kaybol-maya başlaması ile birlikte bu kez iletilen bilgilerle «İç Çevre», bu hareketleri ya-vaşlatmaya başlamakta ve bizim, «Günün Yorgunluğu» dediğimiz durum, kendini göstermektedir. Bunun sonucunda da he-men tüm canlılar, dinlenmeye çekilmek-tedir. Eğer, günün süresi 24 saat değil de 48 saat olsaydı, herhalde tüm canlılar (24 saat güneş ışınlarından gelen etkilerle) 24 saat harekette bulunma ve diğer 24 saati de dinlenme ile geçirme gibi bir biçimde «Denge Durumu» kuracaklardı.

Sibernetik, canlı ve cansız varlıklarda haberleşme, kontrol ve ayarlamayı incele-diği için, matematikçi, elektronikçi, neurologlar yanı sıra, dil bilginleri ile bitki ve hayvan bilimleri üzerinde çalışan bilginler de, «Karşılıklı Haberleşme» du-rumunu, özellikle incelemektedirler.

Bugün, «Dil Bilimi» (Linguistik) üze-rinde çalışan bilginler, insanlardaki dil yolu ile «Bilgi İletimi» yanında «Hayvan-lardaki Bilgi İletimi» üzerinde de dur-maktadırlar. Bu «Bilgi İletimi Yolu» ile de «Doğa'da Nasıl Bir Sibernetik Denge Durumu» kurulmuş bulunduğunu araştı-rmaktadırlar.

Bundan otuz yıl önce, «Arıların Haya-tı» nı inceleyen Prof. V. Frisch, arıların birbirleri ile nasıl konuştuklarını saptayabilmek için bir çok deneylere girişmiş-ti. Sonuçta da bir yerde «Şekerli Bir Madde» ya da «Şekerli Bir Su» bulan «Arı» nin, bunu, kendi kovanındaki arka-daşlarına, «Dönme Dansı Yapararak» bildir-diğini saptamıştı. Bal Arısı, bir yerde, şe-kerli bir madde bulup, burdan aldığı yü-kü, peteğe bıraktıktan sonra, hemen «Dön-me Dansı» na başlamaktadır. Bu çok il-

ginç durumu Prof. Frisch, şöyle anlat-maktadır :

«...Toplayıcı Arı, yükünü boşalttıktan sonra «Dönme Dansı» na başlar. Peteğin üzerinde, biraz önce oturduğu yerde, ufak daireler çizerek hızlı ve kısa adımlarla yü-rür, fakat genellikle dönme yönünü deği-şirir. Yani, önce sağa sonra sola döner ve böylece bir iki daire çizinceye kadar, bir o tarafa, bir bu tarafa hareket eder. Bu dans, kovan arkadaşlarının en çok bu-lunduğu yerde yapılır ve özellikle çevre-yi de etkilemesiyle, daha çekici olur ve daha çok göze çarpar. Diğer arılar, önce, «Dans Eden Arı» yı, oturdukları yerden seyredirler. Fakat, sonra, yavaş yavaş on-lar da harekete geçerek, antenleriyle, danseden arı'nın arka kısmına dokunur-lar ve onun yaptığı bütün beden hareket-lerini tekrarlarlar. Böylece, bir çılgın gi-bi danseden arı'nın arkasına takılanlar, yavaş, yavaş çoğalır. Bu kaynaşma, iki saniye, yarım ya da bir dakika sürebilir. Bundan sonra, danseden arı, birdenbire durur. Arkasına takılanlar da, birer, bi-rer ayrılırlar. Bazan, bu arı, kovanın bir başka tarafında, aynı dansı tekrarlar. So-nuçta, uçuşa deliğine doğru koşar ve ko-vana her dönüşünde de, aynı dansları tek-rarlamak üzere, ilk bulduğu «Bal Kayna-ğı» na uçar. Bu dansı, kelimelerle anlat-mak imkansızdır. Bunu, muhakkak, gör-müş olmak lazımdır..» (1)

Yukarıda, «Dil Bilginleri» nin, hayvan-lardaki bilgi alış-verişi üzerinde, özelli-kle durduklarını belirtmiştik. Nitekim, J. C. Marshall da, bu konuyu «Dil Bilimi» açısından ele almakta ve v. Frisch'in İsa-ret ettiği «Dönme Dansı» nın, bir «Bilgi İletim Örneği» olduğunu ileri sürerek şöyle demektedir :

«..Bu danslar, yiyecek kaynağının uzak-lığını ve yönünü bildiren birer «Kodlama» ya da «Simgeleme» den başka bir şey ol-madığından Bal Arıları arasında, bu kod ya da simgelerle «Bilgi İletimi» ve «Ha-berleşme» olmaktadır..»

J. C. Marshall, sözlerini şöyle tamam-lamakta :

«..Benim, bilgi iletiminde, çok basit bir dönüşüm örneği olarak yaptığım bu tanımlama, onların, çeşitli durumları kar-şısında çok basit kalmaktadır. Gerçekten de, «Hayvanlardaki Karşılıklı Bilgi Alış-Verişi» nin, çeşitli fonksiyonlarını, yapı-sını ve psikolojik mekanizmini, tek bir teori ile açıklamaya çalışmak olanaklı de-ğildir..» (2)



Mademki, dil-bilginlerinin, «Hayvanlardaki Bilgi Alış-Verişi, Kontrol ve Ayarlama Durumları» ile ilgilendiklerine (kısa Sibernetik Durumları incelediklerine) değindik. O halde, bu konuda, bir kaç ilginç incelemeye, kısa bir göz atalım. Sa-  
nıyorum, bu örneklerden, «Doğadaki Çeşitli Sibernetik Denge Durumları» hakkında, bizlerde yeteri kadar bir fikir uyandırabilecektir. Bu örnekleri, biri «Dil Bilimi», diğeri ise «Neuro-Psikiyatri Bilimi» alanında çalışan iki Profesör dostumun, kitaplarından almak istiyorum. Bu Profesör dostlarımla her ikisi de, bilimsel incelemelerini, Sibernetik açıdan değerlendirmeye çalıştıkları için, özellikle aynı örnek üzerindeki görüşlerine değinmek istiyorum.

Alacağımız örnek, hepimizin çok iyi tanıdığı «Çekirgeler» in, «Birbirleriyle Haberleşmeleri» ve «Doğadaki Sibernetik Denge Durumları» olacaktır.

«Dil Bilimi» alanında çalışan Prof. Dr. Özcan Başkan, «Bir Haberleşme Dalı» olduğu için, Sibernetik'in, Lenguistik'i (Dil Bilimini) çok ilgilendirdiği üzerinde durmakta ve örnek olarak alacağımız «Çekirgenin Hareketi» nin de aynı şekilde, «Haberleşme» ile sağlandığını şöylece belirtmektedir:

«..Çekirgeler, her sıçrayışlarında, önce, yarındakilere işaret vererek, biraz sonra sıçrayacaklarını bildirmektedir. Bu çeşit işaretin görevi, sadece uyarma olduğundan, işareti alan çekirgeler, hiç bir şey yapmamaktadır. Eğer, bir tarlada bulunan çekirge sürüsünden bir tanesinin, yakınına basılacak olursa, bu çekirge, uyarma işaretini vermeve fırsat bulamadan, havalanmaktadır. Bu durumda, habersiz fırlayan çekirgeyi gören yarındakiler ve zincirleme tepki yüzünden, kısa bir süre sonra, bütün tarladaki çekirgeler, uyarma işareti almadıkları için havalanmaktadır. Burada, «Haberleşme Değeri Taşıyan Sey», işaretin verilmesi değil, verilmemesi olmaktadır..» (3)

Çekirgenin, harekete geçmeden önce gönderdiği simgelerle «Haberleşme Yapması» durumunu gördükten sonra, aynı çekirgenin, sıçrayıp kalktıktan sonra, havadaki uçuşu anında ne çeşit «Haberleşme Yaptığı» ve nasıl bir «Denge Kurduğu» na gelebiliriz. O halde, şimdi de, dostum Neuro-Psikiyatri Profesörü Dr. Ayhan Songar'ı izleyelim:

«..Sibernetik kanunları, gerek bütünüyle sinir sistemine, gerekse parça, parça bütünü faaliyetlerine uygulanabilir. Weiss-Fogh tarafından, buna güzel bir ör-

nek olarak, çekirgelerdeki uçuş kontrolü etüdü edilmiştir (1949). Çekirgenin başında sensoriyel (duygusal) kılçıkları ihtiva eden, beş bölge vardır. Bu bölgeler, hava akımı ile uyarılırlar. Normal uçuş sırasında ise, doğal uyarıcı (stimulus) hava akımıdır. Deneyssel olarak bir çekirgenin, bu kısımlarına hava üflemele suretiyle, aynı tenbih (uyarıcı) meydana getirilebilir. Bu enformasyonlar (bilgiler), merkezi sinir sistemine götürülür ve buradan çıkan motor impuls (akımlar) uçuş kaslarına iletilmek suretiyle, kanat hareketleri meydana gelir.

Karıdan gelen bir hava akımı, çekirgenin dört kanadında da, harekete sebep olur. Eğer, hava, bir taraftan üfürülürse, karşı taraftaki kanatların, daha kuvvetle hareket ettiği görülür. Bu «Feed-Back» ler (Geri Merkezle Haberleşmeler), uçuş sırasında, yanlara doğru sapma ve sallanmaların düzeltilmesine yarar. Beden ekseninin, ileriye doğru uçarken, sağa saptırması, kafanın sol tarafına daha kuvvetli hava akımının gelmesine sebep olacak, böylece, sapma, sağ taraftaki kanatların, daha hızlı hareketi ile düzeltilcektir. Sensoriyel (duygusal) kılklar, çekirgenin, bir taraftan, bir otomatik pilot gibi uçuşmasını sağlarken, diğer taraftan da, uçuş için gerekli nöral dinamiği sağlar. Bu kılklar, uyarılmadan, çekirgenin uçuşını mümkün değildir. Meselâ, kılkların bulunduğu bölgeye bir boya sürülür ve burası kapatılırsa, hava akımına karşı, herhangi bir reaksiyonun meydana gelmediği görülür. Bu ve buna benzer nöral (sinir) kontrol örneklerinin, Sibernetik Analizi, sinir sistemi fizyolojisinde, yeni bir takım görüşlerin meydana gelmesine yol açmıştır.» (4)

İki Profesör dostumun, bir Çekirge'nin hareketindeki «Haberleşme» ile «Denge Kurma Durumu» nun, Sibernetik açıdan nasıl değerlendirildiği hakkındaki görüşlerine, bu kadar değindikten sonra, Doğada çok daha ilginç bir «Sibernetik Denge Durumu» na geçebiliriz.

Şimdi ele alacağımız örnek ise, Yer Küresinde yaşayan bir hayvan'ın, yaşantısını sürdürebilmesi için, diğer bir hayvanı yok etmeye uğraşmasına rağmen, Doğadaki Sibernetik Yapı'nın ne çeşit bir «Denge Kurduğu» nu açıkça gösterecektir.

Bu «Denge Durumu», Kanada'da «Vaşak» lar ile «Tavşan» lar arasında cereyan etmektedir. Çok basit, fakat o derecede de ilginç olan durum şudur:

«..Kanada'da «Tavşan» ları yiyerek yaşayan «Vaşak» lar (Lynx'ler) ile «Tav-



şan» ların sayısı, orantılı olarak değişmektedir. «Tavşan» lar çoğalınca, bunları yiyen «Vaşak» ların ömürleri de uzamakta ve buna uygun olarak da sayıları artmaktadır. Ancak, sayıları artan «Vaşak» lar, «Tavşanları» yiye, yiye, bu «Tavşan» ların sayısı da azaldığından, «Vaşak» lar, yiyecek bulamamakta ve bu kez, «Vaşaklar» ın sayısı azalmaya başlamaktadır. «Vaşak» ların sayısı azaldıkça, «Tavşan» lar, üreyebilme olanağına kavuşmakta ve böylece sayıları da artmaktadır. Ancak, bu kez, işlem tersine işlemeye başlamakta, çok sayıda «Tavşan» ı bulup yiyebilme olanağına kavuşan «Vaşak» ların sayısı artmaktadır. Ve bu «Feed-Back Denge Durumu» Doğal bir Yapı olarak süre gelmektedir..» (5)

Yalnızca bu «Vaşak» ve «Tavşan» arasında cereyan eden «Doğa'nın Sibernetiği», Yeryüzü Küresinde, henüz yeterince bilemediğimiz daha nice «Feed-Back Durumları» nın, kendiliğinden süre geldiğinden süre geldiğini belgelemektedir.

«Doğa'daki Sibernetik» öylesine güçlü ki, bir yandan «Yok Etme» ye götürürken, diğer yandan da «Var Olma» yı sağlıyor!..

Bu arada en ilginç olan durum da, «İnsanoğlu» nun, bu «Var Olma» ve «Yok Olma» arasında, durmaksızın gelişmekte olması! İnsanoğlu'nun gelişmesi ölçüsünde, yepyeni sosyal yapılar ve ekonomik girişimler oluyor. Ve.. hemen, aynı İnsanoğlu, bu yeni yapıya uygun yasalar koyarak ya da kuruluşlar meydana getirerek, bir «Denge Durumu» sağlamaya uğraşiyor. Bunun nedenini, pek fazla araştırmamıza hiç de gerek yok!.

Çünkü, «Doğanın Kendisi» durmaksızın «Kendi Kendine Sanki Bir Feed-Back Haberleşmesi Kurmuşçasına» denge kurma ve «Ayarlama Yapma» işlemini sürdürüyor.

Zaten Sibernetik biliminin en ilginç yanı, Doğa'yı örnek olarak alıp «Karşılıklı Bilgi-Veriş ile Kontrol Yapma ve Denge Kurma Sistemi» ni ortaya atmış olması değil mi?.. Bu görüş ile hareket edilerek ve «Sinir Sisteminin İşleyiş Biçimi» dikkate alınarak, bugün «Elektronik Beyin» adını verdiğimiz makinelerin yapımına gelinmedi mi?..

Belki de bu nedenle, Sibernetik Bilginleri, Sibernetik ile uğraşıda bulunanlara

— Durmaksızın «Hayâl Gücünüzü Kullanın».. diyorlar.

«Hayâl Gücü» müzû kullandığımız ölçüde, «Yeni Denge Durumları» bulabilecek ve bunları da «Makinelere Uygulatabilmek» olanağına erişeceğiz. Bir başka deyişle de «Doğa'nın Sibernetiği» ne, bir parça daha yaklaşmış olacağız...

- (1) FRISCH K. V. : *Arıların Hayatı*, Çeviren : Bedi Bozkurt. Üniversite Kitabevi, İstanbul 1946. Sa : 128 - 129.
- (2) MARSHALL J. C. : *The Biology of Communication in Man and Animals*, New Horizons in Linguistics. Penguin Books Ltd. Middlesex 1972, Sa : 232 - 233.
- (3) BAŞKAN Özcan : *Lengüistik Metodu*, Çağlayan Kitabevi, İstanbul 1967, Sa : 135.
- (4) SONGAR Ayhan : *Denge Durumu (Homeostatis)*, Hukukda Sibernetik ve Bilgisayar Kullanımı Semineri. M.P.M. Ankara 1974.
- (5) BUCKINGHAM Walter : *Gains and Costs of Technological Change*, (Adjusting to Technological Change) Harper and Row, Publishers New-York 1963, Sa : 10.

*«İnsanların bazen birbirlerine söyleyecek sözü yoktur, ama yinede konuşurlar»*

SENANCOUR

*Bir bilgisizi kanıtlarla yenmek olanaksızdır.*

WILLIAM G. MC ADOO

*«Çok konuşmayınız, herkesin gözünden düşersiniz?»*

HZ. ALİ

*Eğer bir insan onu rüyasında görmeseydi, başka bir insan onun yapılabileceğine inanmasaydı ve başka biri de onun yapılmasını istemeseydi göklere degecek hiç bir şey yapılamazdı.*

CHARLES F. KETTERING



# İYİLERİN VE KÖTÜLERİN BİTKİSİ



**H**aşhaş **Usaresi** : Afyon Botanikte Papaver Somniferum adlı bitkinin henüz olgunlaşmamış kapsüllerinden elde edilen usaredir. Afyonun başlıca türevi olan Morfin, bugün tıbbi çevrelerce iyi bilinmektedir. Eroin ise morfinin daha kuvvetli bir şeklidir ve kötü şöhretli uyuşturucu bir maddedir. Haşhaş, Küçük Asya'da eskidenberi yetişmektedir. Bu arada İngiltere'de de boş arazide ve buğday tarlaları içinde tabii olarak rastlanmıştır. Ancak haşhaş iklim sebebiyle Çin, Hindistan ve diğer tropikal ve subtropikal bölgelerde başarı ile yetiştirilmiştir. Haşhaş, Botanikte 250 cinsi bünyesinde toplayan bir aileye mensuptur. Kuzey varım kürenin mutedil iklim gösteren bölgelerinde de bazı cinsleri yetiştirilmiştir. Bütün haşhaş kapsülleri, sonradan kurtularak, afyon denen sütlü bir usare verirler. fakat en makbul cinsi beyaz kapsüllü olanlarıdır, % 10-20 oranında morfin ihtiva ederler.

**Afyonun İlk Kullanılışı** : İlk olarak M. Ö. 16. Yüzyılda zamanın tıbbi bilgilerini toplayan Ebers papirüsünden, annelerin çocuklarını (Bebek) sakinleştirmek için afyonu kullandıklarını öğreniyoruz. Bundan bir yüzyıl sonra Firavun Tutankamon'un fazla içkiyi izale için Afyon, Kişniş, Ardiç, Pelin ve bal karışımını tedavi maksadile kullandığı anlaşılmaktadır. Fakat afyonun esas olarak gerçeklerden kaçma diyebileceğimiz şekilde kullanılışı, daha da öncelere rastlar. M.Ö. 4000 yıllarında Babylon civarında yaşayan Sümerlerden, günümüze kalan tabletlerinden, haşhaşın bir eğlence, zevk bitkisi olarak yetiştirildiğini öğreniyoruz. Yine aşağıyukarı aynı zamanlarda İsviçre'nin taş devri sakinlerinin haşhaş fide ve başlarını konutlarında depo ettiklerini söyleyebiliriz. Bütün bunlar bize, o zamanlar Avrupa'da yaşayan ilkel topluluklarının afyonun uyuşturucu tesirini, daha okuma yazmayı öğrenmeden önce buduklarını gös-

terir. M.Ö. 1000 yıllarında Homer «Odyssey» adlı eserinde acıları dindiren bir tozdan bahsederek «bu tozun insanlara kötülerin unutkanlığını verdiğini, bu tozu içenlerin bütün bir gün boyunca, anne ve babaları ölse, kardeşleri veya çocukları düşman mızrakları ile gözlerinden vurularak öldürülse bile bir damla göz yaşı dökmezler» diyerek muhtemelen içinde fazla miktarda afyon ihtiva eden bir karışımın sözettiği Yunanlılar, haşhaş değişik amaçlarla kullanmışlardır. Afyon ihtiva etmeyen haşhaş tohumlarının tozlarını yiyecek maddelerinin üstüne sermişler, (ki biz de bugün aynı alışkanlığı sürdürüyoruz) saf ve temiz bitkileri kaynatıp mülâyim bir içecek elde ederek bunu uyutucu olarak kullanmışlardır (Meconium). En son olarak ta olgunlaşmamış haşhaş kapsüllerinden afyon elde etmişlerdir. Buna da «OPOS» adını vermişlerdir ki bugün afyon (Opium) sözcüğü bu kelimeden gelmektedir. Afyon bir zehir olarak ilk defa M.Ö. IV. Yüzyılda, şarabın içinde, Cornelius Nepos tarafından babası Dionysos için kullanılmıştı. Cornelius doktorları ikna ederek bunu hazırlamış ve sonradan, babası için «ölmek için kendini uyuttu» demiştir. İki yüzyıl sonra Alpleri fiillerle geçen Anibal, yürüğünde, acil durumlar için afyon taşıyordu. Neronun annesi Agripina üvey oğlunu afyonla zehirleyerek öz oğluna imparatorluk yollarını açmıştı.

Şimdi biz afyonun tıbbi tarihine dönelim. M.Ö. 5. Yüzyılda Melos filozofu Diagoras afyona karşı idi. Ağrılara tahammül etmeği daha uygun buluyordu. Bu, ilk olarak, afyonun türevleri hakkında bir takım sezişlere sahip bulunduğunu gösterir. (M.Ö. (460-357) de yaşayan tıbbın babası Hippokrat, afyonu, hayâl kırıklığında kullanılacak güçlü ve tesirli drogaların içinde göstermiştir. M.Ö. 3. Yüzyılın sonlarında Yunanlı botanikçi Theophrastus — (Aristotle'in öğrencisi) — afyon ekstre-



sinin kasmaya sebep olduğu ve antikonvulsan olarak etki ettiğini gösterdi. Afyonu ilk defa ağrı kesici olarak tanımlayan Tarentum'lu Heraklides'tir. (M.Ö. 100) M. S. 25 yıllarında Cornelius Celsus diş dokuzluklarında kullanılacak bir karışımı önerdi. Bu karışım haşhaş tohumu, biber ve  $\text{Cu}_2\text{SO}_4$  ihtiva ediyordu. Scribonius Largus aşığı yukarı aynı zamanda haşhaş tohumlarının ne şekilde toplanacağını ve afyonun ne şekilde çıkarılabileceğinin uygun olacağını gösterdi. M.S. 77 yıllarında ise Pedanios Dioskorides daha geniş bir şekilde toplama ve usare çıkarmanın en verimli şeklini gösterdi. Bu metod bugün de kullanılmaktadır. Haşhaş kasım ayında ekilir, nisan ve mayıs aylarında çiçeklenen bitkiden haziran - temmuz aylarında başlar meydana gelir. Kısa bir zaman sonra da taç yapraklar ve erkeklik organı düşer. Haşhaşın kapsüllerine basmakla olgunlaşıp olgunlaşmadığı tespit edilir. Basıldığı zaman solgun bir rengin meydana gelmesi kapsülün olgunlaştığını gösterir. Kapsül uzunlamasına yarılr ve üzerinde, her gün bir defa olmak üzere, 6 gün müddetle yara açılır. Bu kesim işleri geceleri yapılır ve hava ile temas edince katılaşıp Lateks sabahları toplanır. Toplama işlemi özel el kürekleri ile olur. Daha sonra yoğunlaştırılan Lateks üzerine haşhaş yaprakları örtülerek kurmaya bırakılır. M.S. I. Yüzyılda Tarsuslu Philon «Philonium» adını verdiği bir karışım yaptı. Bu karışım afyon, safran, pire otu, sütlüğen, hint sümbülü ve diğer maddelerden ibaretti. Bu karışım uzun yüzyıllar kullanıldı. M.S. 2. Yüzyılda yaşayan Galen'in (16. Y. Yıla kadar en iyi Farmakolog olarak kabul edilmiştir.) diş ağrıları için deva olarak gösterdiği karışım içinde karabiber, safran, afyon, havuç tohumu, anason ve maydanos tohumları mevcuttu. Bu karışım ağrıyan dişin içine konuyordu. Gelen daha sonraları afyonun bir çok bakımlardan işe yaradığını ancak bunun dikkatli olarak kullanılması gerektiğini zira Antonius Pios'un (Roma İmp.) alışkanlık edindiğine dikkati çekti. Afyonun yukarıda anlatılan şekillerde ilaç olarak, zehir olarak, kıymetli bir drog olarak kullanılışı bize bu tozun lokalize olmuş olduğunu göstermektedir. İngilizler M.S. 5-10 Y. Yılları arasında afyonu haricen, acıyan gözler için, dahilen uykusuzluk ve baş ağrısı için kullanmışlar, Romalıların kullandıkları gibi kullanmamışlardır.



**Afyon üreten haşhaş bitkisi, Papaver somniferum.**

**Standart Bir İlaç:** 190-265 yılları arasında Çin'de yaşamış ünlü cerrah Hua Te (anesteziler alanında ün yapmıştır.) nun bilgilerini Arap doktorlar ancak kendisinden 1000 yıl sonra batıya getirmişlerdir. Sonraki Y. Yıl içinde Güney İtalya'da Salerno Üniversitesinde cerrahi uyutucular hakkında bilgiler veriliyor ve bu uyutuculardan biri Afyon, karadut suyu, baldıran, mandragora ve maydanos ihtiva ediyordu. 15. Y. Yılda Venedik drog ve baharat yolu ticaretini aldı. Droglar Venedikten Alpler yolu ile Almanya, Belçika ve İngiltere'ye dağıldı. Afyon o yıllarda çoğunlukla tıbbi amaçlar için kullanıldı, ancak bir yüzyıl sonra ciddi bir sorun oldu. Paracelsus olarak bilinen Theop Boub Von Hohenheim (Tıbbi kimyanın babası) tıp çalışmalarını İtalya'da Ferrara Üniversitesinde yaptı. Bu yıllardan bahseden eserinde kendisinin bu yıllardaki öğretiminin sadece teorik olmasından hayal kırıklığına uğradığı yazılır, zira Paracelsus gençliğini dağda, çayırda, babasının hastalarının yanında geçirmişti. O kitaplardan çok, bilimi pratik olarak öğrenmişti. Bu yüzden hayatın seyahatla daha iyi öğrenileceği düşüncesine sahip oldu ve İtalya'dan başlayarak uzun bir seyahata çıktı. Gittiği yerler arasında Güney Avrupa, İngiliz Adaları, Baltık, Balkanlar, İstanbul sayılabilir.

Gittiği yerlerde tıbbi alanda pratikler yaptı, yeni yeni hastalıklar tanıdı. 1527 yılında İsviçrenin Basel şehrinde şehir doktorları heyetine girdi ve sonra Prof. oldu. Böylece gezilerinde edindiği bilgileri derleme imkânını buldu.



16. Y. Yıldı İngiltere'de haşhaş baş-  
larının özsuynunun bütün beyin hastalıklarına iyi geldiği düşüncesi hakim oldu. Zira haşhaş başları insan başlarına benziyordu. O günlerin eczahanelerinde haşhaş ipe dizilmiş vaziyette satışa arz ediliyordu. 1624-1698 yılları arasında yaşayan İngiliz Thomas Sydenham (klinik tıbbın bulucusu olarak bilinir) insanlara şifa vermek sanatının afyonsuz olamayacağı görüşünü savunmuştur. Sydenham 1669 yılında Opium Tentürünü buldu. Bu tentür kanarya şarabı içinde safran ve afyondan ibaretti. O hazırladığı bu preparat hakkında şunu söylemiştir. «Ben bu preparatın Laudanum kadar tesirli olduğuna inanmıyorum amma bu alınmak için daha uygundur.» Haşhaş tohumları ve onların yağları Fransa'da uzun yıllar yemeklerin hazırlanmasında kullanıldı. Fakat 18. Y. Yıl başlarında haşhaş tohumlarının da afyonla aynı derecede Narkotik tesir taşıdığı rivayeti dolaşmağa başladı. Bunun üzerine Parisliler konu ile üniversite yetkililerinin ilgilenmesini istediler. Tıp Fakültesi böyle bir şevin doğru olmadığına dair rapor vermesine rağmen, halk tatmin olmadı ve 1718-1773 yılları arasında haşhaş tohumu yağı satışı yasaklandı.

**Sertuerner'ın Saf Afyon Elde Edilişi :**  
Frederick Wilhelm Sertuerner (1783-1841) Almanya'nın küçük bir kasabası olan Paderborn'da doğdu. 16 yaşında Krallığın eczacısı Papa Cramer'in yanına çırak olarak girdi. Genç adam burada eczacılık konusunda pek çok şey öğrendi. Onun esas meşguliyeti, lokal bir doktorun, Cramer'den aldığı afyonun çok değişik kaliteli olmasından şikâyeti ile başladı. Bunlar hastayı olduğundan daha kötü yapıyor, bazıları şuursuzca 3 gün yatıyor arkasından ölüyorlardı. Kaynar sudan eli yüzü yanmış bir kızın ağrılarının kesilmesinde başarısızlığa uğramıştı. Doktor gittikten sonra Frederick. Afyon kavancununun içinden bir miktar afyonu yabancısı bir tozla karıştırıp masanın üzerine bıraktı ve Cramer'e bunun saf olup olmadığını sordu. Yaşlı eczacı bu tozun yağlar, tozlar ve asitlerle karışınca saf olamayacağını söyledi. Frederick bundan sonra afyona böyle maddelerin karışmasının hastalar üzerinde bazan çok kuvvetli, bazen zayıf bir tesir yaptığını söyleyerek saf afyon elde etmenin yollarını aramaya başladı. Gece gündüz çalıştı. Bir gece Alkoloitlerin asitli çözeltisini  $NH_3$

ile nötralize etmek aklına geldi.  $NH_3$  dö-  
külünce solüsyon ısındı, soğutuldu-  
ğu zaman kristallerin husule geldiğini gördü. Yıl 1803. Sertuerner ise 20 ya-  
şında idi. Kristaller gri renkli, afyon ise  
kahverengi idi. Belki de bu kristaller de  
ağrı kesici idiler; alkoloitleri fare ve ke-  
dilerde denedi. Kristallerin (beyaz) acı  
tatını da şuruplarla örttü. Bu kristal-  
ler uyku veriyordu. Fakat sonra bu test  
hayvanlarını uyandırabilecekmiydi? İlk  
köpeğe  $5 \times 0.065$  gram verdi, köpek 2 gün  
uyudu, sonra öldü. İkinci köpek ise ko-  
mada öldü. Bu köpeğe verilen doz 0.150  
gram idi. Başarılı bir şekilde dozajı azalt-  
maya devam ederek sonunda köpekleri  
uyandırabileceği dozu elde etti.

### MORFİN :

Sertuerner 1803 yılında ilk olarak gri  
kristalleri çöktürmeyi başarinca Prof.  
Trommsdorff'u haberdar etti. Prof. bu-  
nu bir çocuk saçması olarak reddetti. Da-  
ha sonra Sertuerner, Profesör'e verdiği ce-  
vabında «Ben şimdiye kadar bilinmeyen  
şeyleri afyon içinde bulunca yeteri ka-  
dar zengin oldum. Bu bulduğum, reçine  
veya gluten gibi veya onların birleşikleri  
gibi şeyleri değil, bu bulduğum afyonun  
spesifik bir elementi (narkotik) dir.»  
Afyonun sırrını çözmüştü ve bütün bun-  
lar öğretmensiz, yardımcısız ve vetersiz  
âletlerle gerçekleşmişti. Onun tekrar af-  
yon üzerine çalışması bir tesadüf sonu-  
cu olmuştur. Bir gece şiddetli bir diş  
ağrısı yüzünden evvelce adına Principium  
Somniferum dediği, eski deneylerinden  
kalan maddenin bir kısmını bir şuruba  
karıştırarak içti. Kendi kendine, köpekler-  
e uygulanan insanlara neye uygulanma-  
sın diyerek 8 saat fasilsız uyudu ve ağ-  
rılar tamamen kesildi. Böylece bevez  
kristallerin insanlar tarafından alınabile-  
ceğini göstermek şansına sahip oldu. Bu-  
nunla beraber şüpheci cerrah ve doktor-  
lar buna inanmadılar. bunun üzerine hic  
bir şeyden korkmadıklarını söyleyen 3  
genci bu sihirli kristalleri içmeye ikna  
etti. Tabii kimseve bir şey olmadı, sa-  
kin sakin uyudular. Böylece Sertuerner  
kristallerine, Yunan mitolojisinden rüya  
tanrısının adı olan Morpheus'a izâfeten  
EROİN dedi. Böylece çok büyük bir yan-

**Subkutan (Derialtı) İğnelerinin Keşfi :**  
M.Ö. 1. Y. Yıldı Alexandria'lı Hero bir  
silindir ve bir pompadan ibaret ve içi-  
deki sıvıyı ince bir delikten dışarıya ata-  
bilen bir makina düşündü. 17. Y. Yılın



başlarında İngiliz William Harvey (1578-1657) vücutta kanın arterlerle pompalandığını ve venler'le kalbe döndüğünü keşfetti. 19. Y. Yıl ortalarında ise artık Hero ve Harvey'in buluşlarını bir araya getirmenin zamanı gelmişti.

Afyonun ve Sertuerner'in morfininin kullanışı bir problem haline geldi. Ağrı kesici olarak kullanılan drog beyne ve santral sinir sistemine en kısa zamanda ulaşmalıydı. Bunun üzerine afyonun sigara gibi içilmesi düşünüldü ama yanma drog'un bir kısmını kaybettiriyordu. Acaba morfin bu kan nehrine nasıl ulaşabilirdi? Apaçık belli idi ki Hero'nun değişik tipte yapılmış şırıngasına ihtiyaç vardı ve 1853 yılında ilk derialtı iğnesi Scotsman Alexander Wood tarafından bulundu.

**Eroin'in Girişi:** 1898 yılında Alman Bayer fabrikalarından Prof. Heinrich Dreser, morfin ile aynı etkiyi gösteren ama onun gibi alışkanlık yapmayan bir drog meydana getirdiğini söyledi ve adına EROİN dedi. Böylece ço kbüyük bir yanlış ortaya çıktı. Takriben 75 yıl sonra 1970'de Milt Freudenheim Chicago Daily News'te şöyle yazıyordu: Korsikahlar, Marsilya yolu ile A.B.D. ne yüksek talebi karşılamak için eroın nakletmektedirler. Eroin, morfinin HCL türevidir, kolay alışkanlık yapar, en sert drogdur. Eroin

hiç bir zaman ilâçlar için fazla aranan bir madde olmamıştır. 1909'da Şanghay'da yapılan toplantıda afyonun ve alkolitlerinin tıbbi amaçlar dışında kullanılmasının yasaklanmasına karar verildi. Bu bir başlangıçtı. Ensonda eroın B. M. teknik komitesi tarafından da kanun dışı sayılmıştır. Bugün Afyon-Morfin-Eroin üretimi W.H.O. (Dünya Sağlık Teşkilâtı) tarafından kontrol edilmektedir. Fakat tıbbi amaçlar için kullanılan çok üstünde üretilmektedir.

Afyon alkolitleri arasında sadece üçü bugün çok kullanılmaktadır. Bunlar Morfin, Kodein ve Papaverin'dir. Morfin ve kodein merkezi sinir sistemine etkilidir. Morfin ağrı kesicidir, kodein ise öksürüğün kontrolünde kullanılmaktadır, morfin gibi alışkanlık yapmaz. Papaverin sinir sistemine az etkilidir, daha ziyade belirli kasların gevşetilmesinde kullanılır, alışkanlık yapmaz.

Afyon ağrı kesici olarak bulunan ilk drogdur, fakat tek değildir. Güney Amerikanın COCA yaprakları ağrı kesici olarak 800 yıl önce kullanılmıştı.

Ne yazık ki afyonun iyi ve kötü karakterleri bir arada bulunur.

Güzel ve şirin olan haşhaş bitkisi J. M. Scott'un dediği gibi:

«İyilerin ve kötülerin bitkisi» dir.

THE MEDICAL GARDEN'den  
Çeviren: KERİM ALPINAR

*Kelimelerin de tecrübeler kadar önemli olduğunu anlamak bana yıllara mal oldu, çünkü kelimeler tecrübelerin unutulmamasını sağlar.*

WILLIE MORRIS

*Birçok inanlar bellekleri çok kuvvetli olduğu için orijinal bir düşünücü olamazlar.*

FRIEDRICH NIETZSCHE

*Cömertlikte hepimiz ün sahibi olmak isteriz ve hepimiz onu ucuza maletmek isteriz.*

MIGNON MC LAUGHLIN

*Mutedil derecede iyi olan bir şey, olması gerektiği kadar iyi olmamış demektir. Mizaçta itidal her zaman bir erdemdir. Fakat ilkede itidal daima eksiklikler.*

THOMAS PAINE

*İyimser yaranın üstünde artık kabuk, kötümser ise, kabuğun altında yine yara görür.*

ERNST SCHRÖDER



# UZAY UÇUŞLARININ SAĞLADIĞI FAYDALAR

Prof. Dr. W. BRAUNBEK



**A**pollo 11 in büyük başarısından sonra bile dünyanın birçok yerlerinde bu tarihsel olay küçük görülmüş ve anlamı tamamiyle anlaşılmamıştır. Uzay uçuşları için harcanan milyarlar daha faydalı işlerde kullanılamaz mıydı, sorusunu soran tenkitçiler çıkmıştır. Bütün bunlara rağmen daha şimdiden bu büyük yatırımın faizleri alınmağa başlamıştır, yalnız maddî bakımdan değil, uzay araştırması insanlığın açlık, eğitim düşüşü ham maddede eksikliği gibi büyük sorunlarının çözümünde esaslı katkılarda bulunmuştur. Bu yazı da bu konu ile ilgili tipik örnekler bulacaksınız.

**Hava tahmini:** Bugün artık yerkürenin üzerindeki bulut örtüsü sürekli ve düzenli bir surette uydular tarafından gözlenmekte ve fotoğrafları çekilmektedir. Televizyonlarda hava tahmin raporları okunurken, uydular tarafından alınmış resimlerden faydalanılması ve bunların gösterilmesi kimseyi hayrete düşürmeyen ve yavaş yavaş alıştığımız şeyler olmuştur. Meteoroloji uydularının şimdiye kadar bildiğimiz hava istasyonlarına nazaran üstünlükleri, onların dünyanın istenilen herhangi bir yerini gözleyebilmesi oradaki meteorolojik verileri tespit etmesi ve buna çok basit bir şekilde yapabilmesidir. Bu, özellikle Okyanusların dev genişlikleri ve üzerinde insanların bulunmadığı büyük kara parçaları için önemli bir değer taşır. Birkaç yıl sonra artık herhangi bir inceleme için bilgileri avlarcı dünyanın ücre bölgelerine göndermeğe lüzum kalmayacaktır. Uydular hava tahminlerinin doğruluk derecesini önemli bir oranda arttırdılar. Hatta kasırgaların önceden haber alınabilmesi için artık tamamiyle zorunlu olmuşlardır.

Gelişmenin hedefi uzayda büyük istasyonlar kurmaktır, bunlar meteoroloji haritalarını otomatik olarak dünyaya radyo dalgalarıyla göndercekler ve böylece kompüterlerin yardımıyla iki hafta önceden tam hava tahminleri yapmak kabil olacaktır. Bu gibi bilgilerden sağlanacak

faydalar, bu husustaki yatırımları tamamiyle karşılayacaktır. Amerikan Bilimler Akademisinin tahminlerine göre, yalnız üç günlük tam bir hava tahmini bile yılda tarım ve yapı alanında 800 milyon dolarlık bir tasarruf sağlamaktadır.

**Haberleşme:** 1962 yılının 10 Temmuzunda Telstar-1 uydusu üzerinden Amerika ile Avrupa arasında ilk televizyon yayını Başkan Kennedy tarafından açılmıştı. Bu, haberleşme tarihinde yeni bir sahife açan bir adımdı. Bu sayede bugün dünyanın her noktasından her noktasına söz ve resim göndermek imkânı vardır. Böylece bütün dünyayı içine alacak bir televizyon sisteminin gerçekleştirilmesi için, dünyanın çevresinde dünyanın kendi eksteni etrafında döndüğü hızla dönen üç uyduya ihtiyaç vardır. Dünya üzerindeki bir gözleme için bunlar gökyüzünde sabit bir noktada duruyormuş gibi gözükürler.

Televizyon uyduları yıllardan beri görevlerini mükemmel bir surette yapmaktadırlar: 1954 Tokyo Olimpiyadı ve ilk insanın aya ayak basışı buna en iyi birer örnektir. Uydular özel ticarî müesseselere aittir ve şimdiye kadar oldukça yüksek gelirler sağlamışlardır.

Gelişmekte olan ülkeler için televizyon uydularının önemi çok büyüktür. Tek başına bir uydu bütün Hindistanı etki alanı içine alır ve okuma-yazma bilmeyenlere en iyi şekilde ders verecek bir programla onları yetiştirir ve eğitim düzeyinin yükselmesine hizmet edebilir.

Haberleşme uyduları gelecekte kıtalar arasındaki hemen hemen bütün konuşma ve yazışmayı üzerlerine alacaklardır. Bu haberleşme araçları sayesinde her yıl % 15 oranındaki artış tamamiyle karşılanabilecektir.

**Yeryüzünün Gözlenmesi:** İnsana ilk anda garip gelmesine rağmen, dünyanın üzerindeki birçok şeyler uzay perspektifinden doğrudan doğruya yakınlardan görüldüğünden çok daha iyi gözlenebilir.



Optik, elektronik ve fotoğrafçılık tekniklerindeki son hızlı gelişmeler bu imkânları sağlamıştır.

Şimdiye kadar haritalar havadan alınan seri halinde binlerce fotoğrafın bir araya getirilmesi suretiyle yapıyordu, 1970 yılında çalışmaya başlayacak olan «Eros» adındaki değişik görev uydusu, hiç bir insan eline ihtiyaç göstermeden bir yıldan daha az bir zamanda bütün dünyanın haritasını çıkaracaktır. Gemini uzay uçuş programı da tamamiyle yeni coğrafik bilgiler sağlamıştır, meselâ bunlardan biri Cofstrim'in akışı ile ilgilidir. Uzaydaki sismograflar da dünyamızdaki sarsıntıları, deprem hareketlerini devamlı olarak inceleyeceklerdir. Buz dağları ve kopmuş muazzam buz kayalarının hareketleri düzenli bir surette gözetlenecek ve tehlikeli durumlar Okyanuslardaki gemilere zamanında haber verilecektir.

Uyduların balıkçılığa yardımları da büyüktür. Balık akınlarını doğrudan doğruya haber verememelerine rağmen, deniz yüzeyinin ısı derecelerini radyometre yardımıyla ölçerek bu sayede balıkların bulunabileceği yerleri büyük bir doğrulukla tespit edebilirler.

Fakat hepsinden fazla asıl tarım alanında uydular büyük faydalar sağlarlar; onlar yeni ekilebilecek alanları meydana çıkarır, tohum ekilecek en elverişli süreleri hesap eder ve hangi gübre cinsinin ve ne miktarda kullanılması gerektiğini gösterirler. Ayrıca onlar ekinlerin başına belâ olmadan önce çekirge akınlarını haber verir, kasırgaları ve geceleyin birden ısının sıfırın altına düşeceğini çok önceden bildirirler. Kompüterlerin, elektronik beyinli hesap otomatlarının yardımıyla milyonlarca ufak ayrıntıdan, alınacak ürünün miktarı çok önceden tahmin edilebilir ve bu sayede gerekli tedbirler alınarak açlık konusunda sürprizlerle karşılaşma önlenmiş olur. Aynı zamanda uzaydan su kaynaklarının da bulunması kabildir.

Petrol, tabii gaz ve metaller gibi ham maddelere olan ihtiyaç gittikçe artmaktadır ve bu, ancak dünya çevresinde dönen uydular tarafından yeni kaynakların bulunması sayesinde giderilebilir. Bu şimdiye kadar birçok yerlerde başarıyla uygulanmıştır. Meselâ Finlandiyalı geologlar uydular tarafından çekilmiş fotoğrafları incelerken tamamiyle ücra bölgelerde şimdiye kadar bilinmeyen engebeler meydana çıkardılar. Topografik ayrıntılı araştırmalar sonucunda bu bölgelerde zengin

demir, mangan ve krom madenleri tespit edildi.

**Tip :** İçinde insan bulunan uzay gemileriyle yapılan uçuşların doğrudan doğruya bir sonucu olarak tıpla ilgili mekanik yardımcı araçlar alanında çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Buna, insan insan vücudunun fonksiyonlarını devamlı olarak kontrol eden bir kontrol ve uyarıma sistemi de dahildir, ki bu bugün birçok hastanelerde başarıyla uygulanmaktadır. Bilginler özel izolasyon amaçları için bir santimetrenin binde biri inceliğinde dayanıklı plâstik yapraklar buldular. Bunlar katlanarak cebe girecek kadar küçülmesine ev gerektiğinde ilk yardım için sedye, hatta su taşımak için kap vazifesini görmektedirler.

Tıp dünyasında büyük ilgi çeken bir buluş da magnet incelemelerinde kullanılan bir mikro lambadır ki bu bir gözlü iğne deliğinden geçecek kadar ufak, fakat parlak bir ışık verecek kadar da kuvvetlidir.

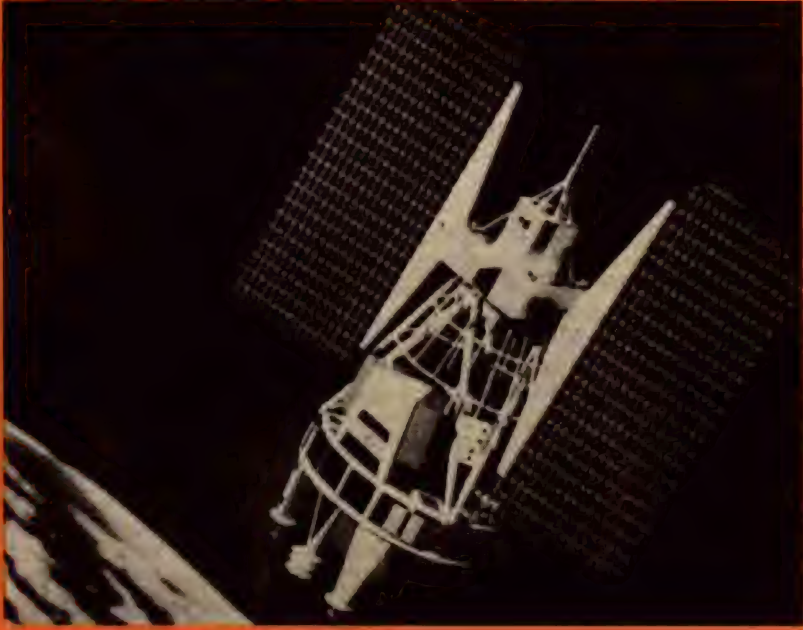
**Temel Bilgiler :** Geofiziksel yıl olan 1957 de ilk uydı uzaya atıldığı zaman, bu deney herşeyden önce dünya atmosferinin incelenmesiyle ilgiliydi. Ancak bu sayede atmosferin iç yapısı, tehlikeli radyo aktif radyasyonu ile Van Allen kuşağı, güneş ile dünyanın magnetik alanı arasındaki karşılıklı etkiler hakkında bilgi edinilmesi kabul olmuştur.

Dünyaya yakın olan uzay parçasından daha da az, kozmik radyasyon ve uzayda bulunan meteoritlerin sıklığı ve büyüklüğü hakkında bilgimiz vardı. Astronotları uzayın derinliğine yollamadan önce bunlarla ilgili esaslı bilgilerin sağlanması gerekti. Bu araştırma deneylerinin pratik sonuçları, astronotları, insanın yaşamını tehlikeye sokan röntgen ışınlarından koruyabilecek uzay elbiselerinin yapılabilmesini sağladılar.

Apollo-11 teşebbüsünün kosmoloji ile ilgili temel prensiplere dayanacak sonuçlar ortaya çıkarması beklenmektedir. Bilginler aydan getirilen örneklerin incelenmesinin bütün güneş sistemimizin kökeni hakkında aydınlatıcı yeni bilgiler vereceğini ummaktadırlar.

Tam etkisinin ne olabileceği henüz bilinmeyen bir sonuç da bilim ve araştırma ile ilgili olarak ortaya çıkan tamamiyle yeni sevkî idare, management, tekniklerinin gelişmesidir. Uzay uçuşu yapabilen uluslar ve işletmeler bu yeni bilgiler sayesinde teknik alanda öteki uluslarla aralarındaki ilerleme gediğini gittikçe daha genişleteceklerdir.





İlk Dünya Kaynakları Teknoloji Uydusunun bir kroskisi.

# DÜNYA KAYNAKLARI UZAYDAN KEŞFEDİLİYOR



KATHERINE BRYN

Uzaydan dünyaya değişik spektrumlu gözlerle bakan uyduların en yenisi ERTS kara-  
dan faydalanma, ekin hastalıkları, su kirliliği gibi konuları araştırmakta ve maden ve  
enerji üretimi için yeni kaynaklar keşfetmektedir.

**P**ennsylvania'da su altında kalmış  
arazi, Afganistan'ın nüfusu, Brezil-  
ya'da Amazon nehrindeki çökelekler, muh-  
temelen mineral veya enerji alanlarının  
yerleri, dünyanın yer yüzündeki bilginle-

ri tarafından büyük bir özenle uzaydan,  
560 mil uzaklıktan gözlenmektedir.

Onların «gözleri» ERTS'in - Earth Re-  
sources Technology Satellite Number 1 -  
(Dünya Kaynakları Teknoloji Uydusu No



1) üzerindeki sensor paketinin içindedir, bu uydu geçen Temmuzda fırlatılmıştı. Dünyadan 560 mil uzakta bir yörüngede hareket eden ERTS günde 752 fotoğraf çekmekte ve bunlar yeryüzündeki bilgilere iletilmektedir.

ERTS'in kayıt ve kontrol etme yeteneklerinden, uzayda kalacağı bir yol içinde, geniş ölçüde yer yüzünü inceleme programlarında faydalanılmaktadır. O şimdiden Güney Amerika And'larının yeni jeolojik niteliklerinin meydana çıkarılmasında kullanılmıştır, aynı zamanda Birleşik Amerika'da hastalıklı pamuk tarlaları ve buğday ekinleri, geotermal enerji gelişiminin muhtemel bir alanını meydana çıkarmış ve Koreli jeologlara yarım adadan oluşan ülkeleri hakkında yeni bilgiler kazandırmıştır.

Uzaktan sezinlenmenin, duymanın prensibi, uzaktan bilgi toplamaktır, diye tanımlanabilir. ERTS bu prensibi iki sensor sistemi ile gerçekleştirir. Birincisinde özel yapılmış üç televizyon kamerası, ikincisinde ise çok spektrumlu çizgi tarayıcı vardır.

Değişik cisimler tamamıyla değişik şekillerde görünen ve görünmeyen ışık dalgaları yansıtıttıklarından ERTS sistemi geniş bir tür ışık dalgalarından faydalanmak suretiyle, fotoğraflarında bir çok cisim ve yüzey koşullarını birbirinden ayırabilir. Örneğin dalga uzunluğu yansımaları arasındaki bu farktan faydalanarak, birçok sağlam bitkileri hastalıklı olanlarından veya, kirlenmiş suları kirlenmemişlerinden kolayca ayırabilir.

Üç televizyon kamerası dünyanın fotoğrafını (1) spektrumun mavi-yeşil şeridinden, (2) kırmızı şeridinde ve (3) kızıl ötesi şeridinde çekerek bu birbirinden farklı dalga uzunluklarından faydalanmış olurlar. Bu üç görüntünün dünyaya iletilmesinden sonra, her biri ya ayrı ayrı ya da tek bir renkli fotoğrafta birleştirilerek incelenir.

Bu kameralar, ki onlara Return Vidicon Sistem denilmektedir, adı televizyon kameralarına nazaran ayrıntılara karşı 8 kere daha hassastır ve film yerine her Vidicon kamerasının içindeki hassas foto yüzeylerinde gördükleri her şeyi depo ederler. Burada görüntüler her seferinde bir çizgi olmak üzere bir elektron demeti tarafından taranır ve yer yüzüne gönderilir.

Spektrumun yeşil dalında bu kameralar sudaki çökelekleri saptarlar ve bazı

hallerde denizin dibini bile görürler. Kırmızı şeritte insan yapısı binaları çok aydınlık ve bitkileri karanlık alanlar olarak ortaya koyarlar. Göze görünmeyen kızıl ötesi spektrumunda kirlenmemiş su siyah ve sağlam, hastalıklı bitkiler bir hayâlet gibi beyaz görünürler.

ERTS'in sensorundaki ikinci yük çok spektrumlu tarayıcı adını alan bir ünite-dir, bu yeryüzünü devamlı olarak tarar değişik 20 dalga uzunluğunda yansıyan veya yayılan enerjiyi meydana çıkarır.

ERTS aynı zamanda Birleşik Amerika, Kanada ve Orta Amerika'nın uzak bölgelerindeki 150 röle istasyonundan veri toplayan bir habercidir. Batarya gücüyle çalışan bu üniteler sürekli olarak altı ay dayanacak şekilde yapılmıştır. Nemlilik, sıcaklık, kirlilik ve dünyanın hareketi gibi yöresel koşulları her 12 saatte bir uyduya otomatik olarak bildirirler. Sonra bu verileri yeryüzündeki bilgilere iletirler, böylece onlara bu kadar kısa bir zamanda kaynaklara ve fiziksel kurallara ait başka hiç bir şekilde elde edemeyecekleri bilgileri vermiş olurlar.

Bütün bunlar ERTS kutupsal (polar) güneşle eşzaman (sinkron) bir yörünge üzerinde hareket ederken yapılır O hemen hemen doğrudan doğruya kuzey-güney yörüngede kutuplardan geçer ve yörünge-nin ritmi o şekilde hesaplanmıştır ki, bütün fotoğraflar sabah saat 9.30 da çekilmiş olur. Bunun bu şekilde plânlanmış olmasının sebebi bütün bölgelerin fotoğraflarının ilk bahar ve yazda görülen günlük bulutlanmalardan önce çekilmesini sağlamaktır.

Başka bir sebep de, RCA Astre-elektrik bölümü genel müdür yardımcısı C.S. Constantino'ya göre, uçaklardan sürekli surette değişen güneş açılarının altında çekilen fotoğraflarda görülen çarpıklıklara mani olmak içindir. Kısacası ERTS'in çektiği fotoğraflar aynı ana ait bir harita meydana getirirler. Halen tuttuğu yörüngeye göre ERTS aynı bir noktadan her 18 saatte bir geçmektedir, böylece o bütün yer küresinin bir yıl içinde tam bir haritasını çıkaracak niteliktedir.

«Bunun önemi açıktır, diyor Constantino, üzerinde insan oturan kara parçalarının yalnız % 72 sinin ayrıntılı olarak haritasının mevcut olduğu ve elde mevcut haritaların yarısının da eskimiş bulunduğu göz önünde tutulursa...»

Aslına bakılırsa bu doymaz veri toplamasının en büyük yararı zamanın «sıkış-





Uydudaki bir veri toplama sistemi topladığı çevresel bilgileri resimde görülen yer yüzündeki kontrol merkezine gönderir.

ırılmasıdır»; O herhangi bir uçak veya yeryüzü gözleme istasyonundan çok daha çabuk bilgi toplayabilmektedir. Bir tek ERTS fotoğrafında 13.225 mil karelik bir alan vardır ki, bunu kapsayabilmek için bir uçağın 1.000 tane fotoğraf çekmesi gerekmektedir.

Uydudan gelen veriler üç esas alıcı istasyonda toplanmaktadır, bunlar Alaska'da Fairbanks, Kaliforniya'da Goldstone ve Maryland'da Greenbelt'tir. ERTS'i yapan General Elektrik firmasının genel müdür yardımcısı bu saniyede yaklaşık olarak 15 milyon «bit» bilgi demektir ki, bu her iki saniyede bir, bir «Encyclopedia Britannica» ya eşittir, demektir.

Her istasyonda bu bilgi dağıtım işlemek için bir bilgisayar, aynı zamanda her hafta 300.000 siyah-beyaz baskı ve 20.000 renkli fotoğraf çıkaracak banyo ve baskı tesisi vardır. Bu fotoğraflar kamu oyna ve ilgililere sunulmaktadır.

43 devlet ve 36 ülkede bu resimler ve veriler, tarım, oseonoloji ormancılık, jeoloji, kartografi ve çevre ile ilgili konulardaki incelemelerde kullanılmaktadır.

**Tarım:** Amerika'da Tarımlığının tahminine göre böcekler hastalık ve yangın yüzünden yılda kaybedilen ekin 13-20 milyon dolar tutmaktadır. Önceden farkına varıldığı takdirde bunların kontrolü mümkün olabilir.

Amerika Tarım Bakanlığının tarımsal servisi entonoloğu William G. Hart (böcekler bilgini) kızıl ötesi ışık dalgaları kullanarak pamuk ve mısır gibi bitkilere böceklerin yaptıkları zararları incelemektedir. Hastalıklı bölgeler saptanır saptanmaz, bu sınırlı bölgelere ilaç serpilmekte, böylece bütün bir çevrenin kirlenmesinin önüne geçilmektedir.

Cornell Üniversitesi profesörlerinden Bernard E. Dethier bitkilerin yapraklarının gelişme zamanlarını değişik mevsim ve coğrafik bölgelerde incelemenin faydalı olup olmadığını etüt etmektedir. ERTS «yeşil dalgayı», ilkbaharda yaprakların büyümesinin kuzeye doğru ilerlemesini ve «kahverengi dalgayı» sonbaharda yaprakların renk değiştirmesinin güneye doğru ilerlemesini kaydetmektedir.

Profesör Dethier bu olayların tarım ve ormancılıkta bir zaman ve yönetim planı izlemeyi mümkün kılacağını söylemektedir. Bunlar dünyanın değişik bölgelerinde büyüme mevsiminin uzunluğunu belirlemeye yardım edebilirler ve bu sayede evvelce dokunulmamış yeni bölgeleri muhtemel tarımsal gelişmeler için seçmeye imkân bulunmuş olur.

**Oseonoloji:** Michigan Üniversitesi çevresel kaynaklar enstitüsünden Dr. Fabian C. Polcyn ERTS'i Ontario Gölünde, Meksika Körfezinde, Porto Rico yöresindeki sularda ve Bahama'larda gemilerin işle-



mesine zararlı olabilecek su altı özellikleri bulunup bulunmadığını saptamak için kullanılmaktadır. «Gözlemek için plânladığımız ikinci problem aynı coğrafik bölgelerde su derinliklerini ölçmektir.» Onun bunu yaptığı bir yöntem, ERTS tarafından gönderilen fotoğraflardaki mavi ince renk gölgelerinden faydalanmaktır. Sığ bölgeler mavimsi yeşil bir tonda ve derin bölgeler de mavi görünür ve bu mavi, deniz derinleştikçe ona uygun olarak git-tikçe daha koyulaşır.

Uydudan gelen bu fotoğrafların Okyanus'taki balık kaynaklarını da meydana çıkarıp çıkaramayacağını öğrenmek için Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi Mississippi ağzındaki ringa balık stoku ile çevreye ait bu verilerin bir ilişkisi olup olmadığını araştırmaktadır. Değişik ölçüde birçok dalga uzunluklarından yararlanarak uydud, klorofil miktarı, suyun tuzluluğu, sıcaklığı ve içinde bulunan çökelek miktarı gibi koşulları incelemektedir. Bu verilerin yardımıyla bu idarenin bilgileri balıkların varlığını ve dağılımını saptayabilecekleri ve balık stokunun yerini bulmak için bir teknik geliştirebilecekleri kanısındadırlar ki bu balıkçılara büyük bir hizmet olacaktır.

**Jeoloji:** ERTS'den gelen fotoğraflarla bilginler yer yüzündeki madenleri de araştırabilmektedirler. Bu sayede onlar ilk olarak Ohio eyâletini bu bakımdan tamamıyla taramaktadırlar.

**Kartografi:** Uzaydan gelen bu resimler birçok haritacıları tekrar resim tah-taları başına oturtmuştur. Gooldart Uzay Merkezi araştırmacı bilginlerinden Dr. Paul Lowman, «ERTS'in bize ilk öğrettiği şey bütün haritalarımızın gerek topog-rafi bakımından, gerek coğrafya bakımın-dan çok eskimiş olduğudur.» Daha şimdi-den Kaliforniya'nın Monterey Bay bölge-sinde dünyanın kabuğunda bir seri hiç beklenmeyen hataların bulunduğu saptan-mıştır. Bunlar dağlara tam dikey bir açıyla gitmektedirler, halbuki şimdiye kadar esaslı olarak bilinen düzensizlikler kuzey batıdan, güney doğuya gidiyorlardı.

**Çevre:** ERTS ile yapılan bütün incelemeler çevreyle ilişkilidir, fakat bazıları küresel ekolojinin özel problemleri üzerinde yoğunlaşırlar.

• Bunlardan bir tanesi kirliliktir ve Michigan Üniversitesinden Dr. C. T. Wernak ERTS detektörlerinin yakın kı-zıl ötesi bantlarını Büyük Göller böl-gesinde ve Birleşik Devletlerin batı ve doğu kıyılarındaki su kirliliğini belir-lemek için kullanılmaktadır.

• Cranbrook Bilm Enstitüsünden Dr. Van Elliot Smith de insansal faaliye-tin Michiganda Oakland County'deki göllerin yaşlanmasında ne gibi bir rol oynadığını araştırmaktadır, ki bunun bilimsel adı eutrophication'dur. Kirlitici maddelerin yayılması ve gelişme-sini izleyerek bilginler bir gölün ölmek üzere olduğunu önceden haber verecek bir sistem bulacaklarını ummakta-dırlar.

• ERTS fırlatılmasından biraz sonra de-ğişik çeşit bir çevresel hizmetle görevlendirilmişti, Pennsylvania'da su altın-da kalan arazinin bir haritasının çı-karılması, ki buna orasının incelenme-si de dahildi. Bu sayede su altında ka-lan bütün toprakların yukarıdan tam bir görünüşü, çürümüş ekinlerle yeni çökeleklerin yerleri elde edilmişti.

• Dartmouth College tarafından yapılan geniş bir incelemede uydunun bu uzak-tan görme yeteneğinden şehir plânla-masında faydalanılmaktadır. Araştırmacılar ERTS fotoğraflarını kullanarak çok aileli ünitelerle, tek aileli üniteler-in veya her ikisinin karışımlarının bu-lunduğu bölgeleri ayırmayı ve örneğin Rhode Island'da 7.000 kişinin oturduğu küçük yerleri saptamayı başardılar.

Dr. Robert S. Simpson, «eğer ERTS'in bu fotoğrafları 25-30 yıl önce elimizde olsaydı şehirlerimiz arasında çok daha fazla yeşil sahalara sahip olacaktık» demektedir. «Şehirlerin etrafındaki yerleş-tirme yöntemleri tamamıyla başka ola-caktı.»

İşte bunlar Birleşik Devletler'de yapı-lan denemelerden yalnız birkaç tanesidir. ERTS programına da 36 ülkenin katılmış olduğu unutulmamalıdır. Onlar tarafın-dan yapılan denemelerin bazıları da şun-lardır: Avustralya'da çöl kumunun ha-reketi, Bengalde'ste su ve tarımsal kay-nakların değerlendirilmesi, Japon Adaları etrafındaki Okyanus akıntılarının analizi.

Dünya bilginlerinin ERTS verilerinden edecekleri yararın sonsuz olduğu görül-mektedir. Fakat bir NASA sözcüsüne göre yapılacak araştırmaların çoğu «Eifel ku-lesinden alınan bir fotoğrafa bakarak bir karınca yuvasında neler olduğunu keşfet-meye benzemektedir.» Buna rağmen Dr. Robert N. Colwell gibi ERTS sisteminden faydalanan bilginler büyük bir coşku ile bunu, insanlığın tarihinde en önemli fo-tografçılık hizmeti diye adlandırmakta-dırlar.



NASA görevlileri değerlendirmelerin de biraz daha tutucu davranmaktadırlar. «Bizim problemlerimizin hepsini bununla çözmeye imkân yoktur», diyorlar. «Bu tekrleğin bulunmasından bu yana insansal ilerlemede teknolojik başka bir aygıttır.» Bu teknolojik aygıtın üzerine aldığı görevlerin çeşitliliğine bakarak, ERTS'in

gezegenimizin kaynaklarına dikkatli bir gözle bakan biricik ve şimdiye kadar bulunan en değerli bir aygıt olduğunu söylemek yerinde olur.

ERTS'in bu işleri nasıl yaptığını bu sayıdaki ikinci makalemizde bulacaksınız.

SCIENCE DIGEST'ten

## ERTS'i Mümkün Kılan Buluşlar

# UZAKTAN SEZİNLENME NEDİR VE NASIL ÇALIŞIR



FORREST M. MIMS

**N**ASA'nın «Dünya Kaynakları Teknoloji Uydusu» (ERTS) in gösterdiği başarılarla beraber Uzaktan Sezinlenme (Remote Sensing) terimi de gittikçe daha fazla işitilmektedir. Bu kelime genellikle şimdiye kadar uzaya fırlatılan en mükemmel yeryüzü uydularından biri olan ERTS'in adıyla hep beraber kullanıldığı için birçok insan bunun yakın zamanlara ait bir buluş olduğu kanısındadır. Aslında bu doğru değildir ve uzaktan sezinlenme algısal hayat başlayıladanberi vardır.

Adından da anlaşılacağı gibi, bu bir cismin uzak bir mesafeden algılanması demektir. Algılayıcılar veya sensörlere teleskoplar, kameralar, özel spektrodioetreler'in hepsi dahildir. Hatta gözler ve kulaklar bile uzaktan sezinleyen sensörlerdir.

Fiziksel olay, her cismin sıcaklık ve şekli bulunduğu ve ışık, radyo dalgaları ve karakteristik bir davranışla başka elektromanyetik dalgalar yansıttığı esasına dayanır. Bu spektral parmak izleri veya «imzalar» o cismin ta uzaklardan tanınmasına ve incelenmesine yardım eder.

Absolut sıfır noktasının üstünde bulunan her cisim kızıl ötesi ışımlar yayar, böylece sıcaklık önemli bir «imza» olur. Yansıma da başka bir parmak izidir, çünkü bütün insan yapısı ve doğal cisimler onlara çarpan elektromanyetik dalgaların hiç olmazsa küçük bir yüzdesini yansıtırlar.

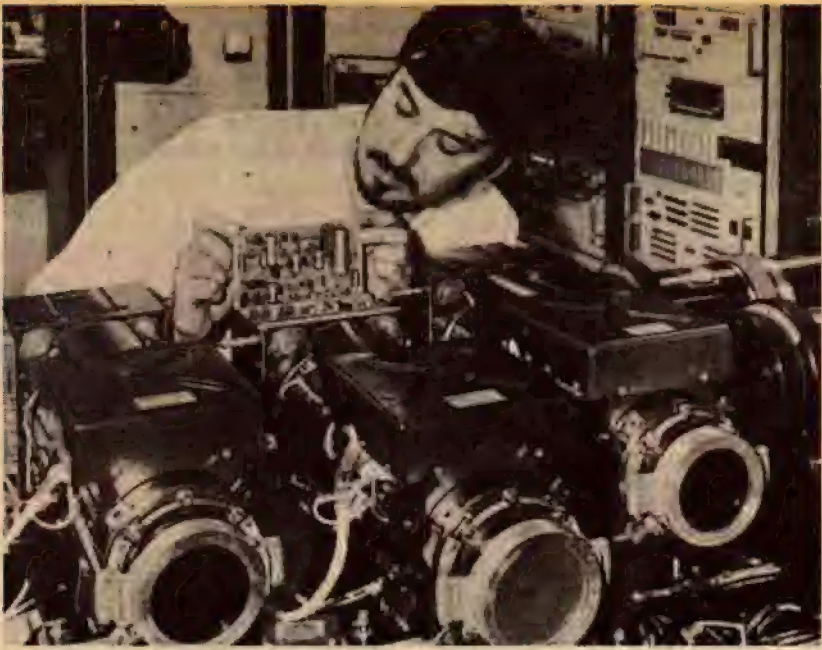
Işığın yansımadaki değişiklikler, örneğin, birçok materyale renklerini ve

renk tonlarını verir ve bu imzaların uzaktan sezinlenmede çok büyük önemleri olabilir. Kızıl ötesi ısı sezinlenmesi tamamiyle karanlıkta bile başarılabilir, çünkü burada ışıma bahis konusudur, yansıma sezinlenmesinde ise güneş ışınına ihtiyaç vardır.

En eski ve mükemmel sezinlenme tekniklerinden biri 1800 yıllarında geliştirilmiştir, bu astronomların prizma ve griller (kafes, ağ) kullanarak uzak yıldızlardan gelen ışığı bileşiklerine ayırmalarıyla olmuştur. Sıcak gazlar, ister yer yüzünde, ister bir yıldızda olsunlar, karakteristik dalga uzunluğunda ışıklar yayarlar. İşte astronomlar bu ışıkları tasnif ederek basitçe yıldızların bileşimini saptarlar. Bu araştırmaya verilen ad spektrometridir ve son yıllarda yeni bir çok sezinlenme tesislerinin bulunmasıyla çok daha mükemmel bir hal almıştır, fakat esas teknikte bir değişiklik olmamıştır. Bu sistemde sezinlenme, uydu, küremizin etrafında dönerken ve dünyayı tararken birçok elementlerin belirtirlerini daha esaslı surette tespit etmesi anlamına gelmektedir.

Gözden sonra en çok kullanılan uzak sensor fotoğraf kamerasıdır. Her fotoğraf okuyucusu havadan alınan bir fotoğraftan ne kadar geniş bilgi edinileceğini pek güzel bilir. Aslında bu askeri maksatlar için kullanılmıştı, şimdi bu fotoğraflar kartograflar tarafından haritaları düzeltmek, geologlar tarafından maden rezervlerinin yerlerini saptamak, şehir plân-





Bu basılmış devreler ERTS'in gözleridir ve kamera görüntülerini televizyon sinyallerine dönüştürmeye yardım ederler ve bu sinyaller verilerin ERTS'den yer yüzüne iletilmesini sağlarlar.

cuları için metropoliten bölgeleri incelemek ve karayol mühendisleri için de karayollarının geçeceği yerleri plânlamak için kullanılır.

Bildığımız siyah beyaz fotoğraflar oldukça geniş bilgi verirler, fakat renkli fotoğraflar daha da fazlasını açıklarlar, çünkü birçok cisim ve materyaller kendilerine özgü ve anlam taşıyan renk bileşimlerine sahiptirler.

Adi fotoğrafçılıkta kullanılan film ışık dalgalarına karşı hemen hemen gözün duyarlı olduğu alanlar kadar duyarlıdır, fakat bugün gözün gördüğü ışık alanının üzerine yakın kızılıstü ışınlardan duyarlı olan özel filmler de vardır. Bir çok cisimler ve materyaller kızıl üstü ışını göze görünen ışıktan farklı olarak yansıtıkları için, normal olarak göze görünmeyen parmak izlerini meydana çıkarmak için kızıl ötesi filmde yararlanmak faydalı olur. Buna bir misal kamuflajı meydana çıkaran filmidir. Savaşta, askeri taşıtlar, binaar ve taburların çoğu kez yapraklarla üzerleri örtülür. Ölü bitkiler kızıl ötesi ışınlarını değiştirirler ve askerler böylece kızıl ötesi film sayesinde kamuflaj için

kullanılan ölü bitkileri derhal fark ederler. Mavi, yeşil ve kırmızının değişik ton ve bileşimlerinde bitki ve başka materyallerin, görünür ve kızıl ötesi ışıktaki yansımalarını saptamak için yeni bir renkli kızıl ötesi filmi geliştirilmiştir. Bu yaşayan bitkileri pembe veya kırmızı göstermekte, ölü bitkileri mavi ve başka tonlarda çıkmaktadır.

Bilginler çok geçmeden kızıl ötesi filmin hem barış, hem de askeri maksatlar için kullanılabileceğini anladılar. 10 yıdan beri ondan yararlanan araştırmacılar ekinlerdeki hastalıkların, yer nemliliğinin, arkeolojik kalıntıların, su kirliliğinin, madenlerin, Okyanustaki planktonların ve sayısız daha birçok başka cisim ve koşulların standart renkli filmde bu filmle çok daha iyi meydana çıkarıldıklarının farkına vardılar. Parmak izlerindeki farklar bunları kolayca meydana çıkarıyordu.

Aslen askeri maksatlar için geliştirilmiş iki başka uzaktan sezilenme de yandan bakan radar (side looking radar SLR) ve kızıl ötesi tarama sistemidir. SLR'in optik sensörlere oranla büyük bir üstünlüğü vardır, o sis ve bulutlardan geçerek



bunların altında kalan yer yüzünün çok berrak bir görüntüsünü verir. Bildiğimiz radar ileriye doğru bakar, çünkü onun görevi başka uçakları ve yer yüzündeki engelleri meydana çıkarmaktır, fakat SLR tamamiyle bir uçağın yanına bakar. O yer yüzüne yelpaze eşkinde bir ışın demeti gönderir ve uçakta bulunan duyarlı bir

alıcı geri gelen ışınları alır ve bir seferinde bir çizgi olmak üzere bunu bir fotoğraf görüntüsüne dönüştürür. SLR kıyı hatlarının, dağların, su yollarının ve hatta şehirlerin bile müthiş ayrıntılı görüntülerini verir. Geologlar, haritacılar ve şehir plâncıları onu çok yararlı bulurlar.

Kızıl ötesi tarama sistemi normal fotoğrafçılıktan tamamiyle ayrıdır. Burada çok yüksek derecede (ultra) duyarlı bir kızıl ötesi elektronik detektör aşağıdaki yeryüzünü taramak için kullanılır. O yerdeki cisimler tarafından etrafa yayılan sıcaklığı gösteren bir sinyal gönderir ve bu sinyalin şiddetine göre bir ışığın parlaklığını değiştirir. Bu aydınlaşıp sönen ışık hareket eden bildiğimiz bir fotoğraf filmi üzerinde gidip gelir (filmi tarar), sonuç bir yerin kendi sıcaklığı tarafından çekilmiş görüntüsü olur.

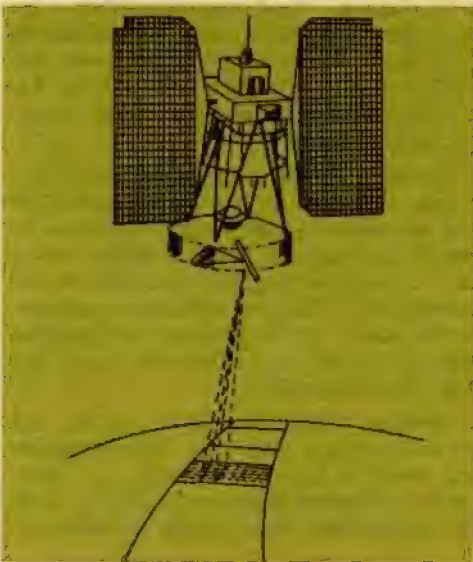
Fotoğraf filmi tarafından alınan kızıl ötesi ışınlar göze görünen bölgenin tam üstündedir, dalga uzunluğu bir mikrondan azdır (bir metrenin milyonda birinden). Kızıl ötesi tarama aygıtları 1000 mikronluk veya bir milimetrelilik dalga uzunluğu olan ışımaları meydana çıkarabilirler. Fotoğraflı kızıl ötesi detektörler güneşten gelen yansımış enerji ile çalışırlar. Oysa tarama sistemi bütün materyal ve cisimler tarafından yayılan termal ısı enerjisine cevap verir.

Isıyla çalışan sensörlerden su kirliliğini meydana çıkarma ve taramada faydalınır. Kullanılan sensörün şekil ve cinsine göre kirli bölgeler birbirinden farklı gri veya renk tonlarında görünürler. Isı resimleri orman yangınlarında sıcak noktaları saptamak için çok yararlıdır. Bu yangın söndürme ekiplerinin çok işine yarar, çünkü çok kez duman asıl yanan bölgelerin üstünü kapar. Uzaya fırlatılan güvenilir taşıtların varlığı yer uydularından uzaktan sezinlemeyi pratik bir hale sokmuştur. Operasyonun ilk birkaç gününde, örneğin Dünya Kaynakları Teknolojisi uydusu yer yüzüne, göze görünen ve kızıl ötesi ışınlarla çok kıymetli görüntüler gönderebilmiştir.

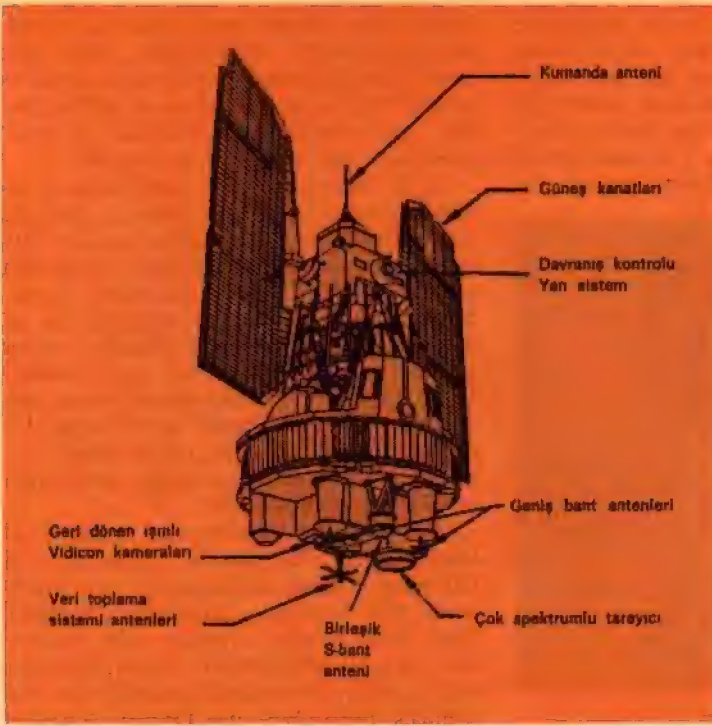
Uzaktan sezinlenme uydusu olarak yararlanılan yalnız ERTS değildir, çoğu uzay taşıtlarında güneş, dünya, yıldızlar ve başka kaynaklardan gelen ışımaları ölçcek aygıtlar vardır. Bunlardan birçokları yalnız yer yüzü ile ilgilendirler. 1 Nisan 1960 da fırlatılan TIROS 1 meteoroloji uydusu bunların ilkiydi. Bu uzay taşıtı, dünyanın ilk meteoroloji uydusu, yeryüzündeki istasyonlara gökyüzündeki bulut ör-



**ERTS'in üç Gari Dönüş Işın Vidicon Televizyonu (üstte) şimdiye kadar yeryüzünden elde edilen televizyon resimlerinin en mükemmellerini sağlamaktadır. Çok spektrumlu tarayıcı (aşağıda) 185 kilometre genişliğinde bir alanı tarayabilmektedir.**







**ERTS'te bulunan  
öteki aygıtlar**

tüsünün görüntülerini gönderecek bir televizyon kamerası taşıyordu. TIROS, NIMBUS ve ondan sonraki uydular hava tahmin tekniklerinde (sonuçlarında olmakla beraber) bir devrim yarattılar. Bugün televizyonda hava durumu verilirken uyduların çektiği meteorolojik fotoğraflar da beraber gösterilmeye başlanmıştır.

Askeri alanda da uydu ile uzaktan sezinlenmeyi geliştirmeye çalışılmaktadır. Discover serileri askeri uçaklar tarafından toplanmak üzere fotoğraf ve filmpakları denize atmaktadırlar.

Çok gizli tutulan «gökteki casus» uyduları, SAMOS ve MIDAS gibi, özellikle televizyon ve kızılötesi alanında sezinlenme tekniklerini daha da geliştirmeyi başardılar, bunlar şimdi artık barışçı yollarla kullanılmaya başlanmıştır. Gerçekten askeri uydular, ERTS gibi son sistem uydulardan çok daha net yer fotoğrafları çekmektedirler, fakat NASA bu teknikleri yer yüzü kaynakları için kullanmaktan çekinmekte, böylece uydunun üzerinden uçuğu ülkeleri telaşa düşürmek istememektedir.

Tekâmül etmiş uzay aracı sezinlenme sistemleri yalnız uydulara mahsus değildir, NASA, Hava Kuvvetleri, Tarım ve İçişleri Bakanlıkları ve bütün öteki Hükümet Daireleri yüksekte uçan uçaklarda sensorlardan faydalanmaktadırlar. Bu sistemler her türlü ekin hastalıklarını meydana çıkarmak için kullanılmaktadır. Temmuz 1970 de NASA'ya ait uçaklar Kuzey Peruda vukua gelen o büyük depremi incelemişlerdi.

Tarım Bakanlığı, uydularla hava durumunu, toprak koşullarını ekin hastalıklarını ve orman yangınlarını incelemek suretiyle gelecek için yılda 3 milyar dolarlık bir tasarruf sağlanabileceğini tahmin etmektedir. Uzaktan sezinlenme topraklardan daha iyi yararlanma imkânlarını kontrol edecek ve bu hususta esaslı katkılarda bulunacaktır.

Birçok eleştiriciler haklı olarak milyarlarca dolara mal olan uzay programının insanlık için elle tutulur bir sonuç verip vermeyeceklerini sormuşlardı. Uzaktan sezinlenme buna cevap vermektedir.

SCIENCE DIGEST'ten





## DAVRANIM ARAŞTIRMASI

# KOMPLEKSLERDEN KURTULMAYAN ASİL BİR KUŞ KUĞU KUŞU



Kuğu kuşunun vücudunun yüzde yirmisekizini hava torbaları meydana getirir, bu sayede de özel ağırlığı çok azalır. Sürü halinde uçarlarken tesirli şarkılar söylerler, fakat çok yakınlarına gidiłirse sırırlar.

**G**ururlu, aristokrat ve asilıdırler. Uzun ince boyunları başı vücudun öteki kısmından uzakta tutar, sanki su üzerinde hiç zahmet çekmeden ilerlemesini sağlayan ayaklarının çabalamasından bir şey bilmek istemez.

Ancak uçuş sırasında vücut birliğine kavuşur: sivri burnuyla 2,40 metre kanat açıklığında bir delta uçakçığı oluverir. Yerde kuğu kuşu adeta lastik çizmeler giymiş gibi hareket eder. İşte burada (ne kadar saklanırsa saklansın) iki yana sallanarak yürüyen ördeklerle ve kaz türüyle olan akrabalığı meydana çıkar.

**Ölen kuğu kuşu :** Şövalyelerin armalarında ve masallarda kuğu kuşu ölümsüzlüğünü çoktan sağlamıştır. Bu yüzden bu beyaz kuşa çok hoş bir görünüş sağlayan ölen kuğu kuşunun aldığı ölüm pozu özel-

likle ressam ve şairlerin büyük ilgi ve sevgisini toplamıştır.

Fakat insanoglunun yumuşak tüylerini kuş tüyü yataklarında kullanması birçok kuğu kuşu türlerinin ortadan kalkmalarına sebep olmuştur. Avrupa'da yaygın olan (kambur) kuğu kuşu türü, Amerika'da bulunan (borazançı) kuğu kuşlarından daha az bu işe elverişlidir. 14 kg. kadar ağır olan şarkıcı kuğu kuşlarının bu en büyük örneğinden bugün hemen hemen 2000 temsilci hayatta kalmıştır, bunlarda hayatlarını Amerikan kuşları koruma örgütlerinin büyük çapta giriştikleri bir kurtarma eylemine borçludurlar.

**Soluma tekniğı :** Siyah gagalı o muhteşem kuğu kuşunun çıkardığı borazan sesini, onu öteki şarkı söyleyen kuğu kuşlarından ayıran o çok uzun hava borusu



boğumu, meydana getirir. Pes borazan sesi özellikle hep beraber sürü halinde uçarlarken işitilir. Düzenli aralarda işitilen «ang-ang» bulundukları yeri bildiren ve aynı zamanda grubun genel durumunu anlatan bir nevi toplum şarkısıdır.

Birçok insanları devamlı bir koşu sırasında şarkı söyleyemezler. Fakat solunum tekniğinin mükemmelliği sayesinde kuşlar uçarken de şarkı söyleyebilirler ve bunun için ihtiyaç hissedecekleri havayı da yeter derecede sağlarlar. İnsanlarda kollar gövdeye asılı oldukları halde kuğu kuşlarında kanatlar vücudu taşırlar. Kanat çırpmaları solunum ritmini tamamiyle ters olarak etkiler. Biz kollarımızı göğsümüzün önüne geldiği zaman nefes veriyoruz ve kollarımız yana açılırken nefes alırız.

Yere yatarak bir deneme yapmak istenilirse, kuğu kuşunun neden başka bir teknik kullandığı daha iyi anlaşılır: Kollar vücudu yukarı doğru kaldırdınca nefes alınır; vücut aşağı düşünce akciğer solunum havasını dışarı atar. İlk harekette kolların üst kısmı göğsün önünde, ikinci de ise arkadan yukarı kalkarlar.

İşte kuğu kuşlarının kanatları da tam bu yaparlar, zira onlar devamlı olarak —yerde yatmış durumdaki gibi değil— vücutlarının ağırlığını taşımak zorundadırlar.

**Hava torbaları:** Kuşun gövdesinin % 28 i hava torbalarından meydana gelir ve bunlar pasif olarak solunum hareketine katılırlar. Onların kendilerine özgü kas sistemleri yoktur, nefes alınırken hava ile dolar ve böylece vücudun özel ağırlığını azaltırlar. Kuğu gibi yüzen ve dolan kuşlar suya dalmadan önce özellikle nefes verirler ki böylece özel ağırlıklar çoğalsın ve suyun itiş kuvveti azalsın. Bunlarda nefes alma kasları bundan dolayı tavuklara nazaran çok daha fazla gelişmiştir. çünkü vurma durumunda belkemiği yukarıya doğru itilmek zorundadır.

**Kuğu şarkısı:** Birçok kuşlar sessiz sedasız ölürler. Kuğu kuşunun ölümünden kısa bir süre önce bir kere daha bütün «repertuarını» söylemesi efsanesi, onun Yunanlı dilber Leda ile evlilik dışı ilişki-

lerde bulunmuş olması ve Şövalye Lo-hengrin'i su üzerinde taşıması şeklindeki aynı masal kaynağından çıkmıştır.

Serbes olarak yaşayan kuşların şarkı söylemeleri hissi heyecanlarından ziyade kendi bulundukları yerin sınırlarını eştürlerine bildirmek ve onlarla çene çalmak ihtiyacından ileri gelmektedir. Bu şarkıların melodilerinin bir kısmı atalarından kalma, bir kısmı da sonradan öğrenmedir. Bazı kuşlar başkalarının şarkılarını bir alay konusu olarak taklit etmeği pek severler.

Kismen oldukça uzun nefese ihtiyaç gösteren şarkıların havası torbalarından gelir, ton aşağı gırtlaktaki bir zar tarafından sağlanır. Şarkıların şaşılacak kadar yüksek olan ses şiddeti de göğüs ve bo-yundaki hava ile dolu boşlukların rezonansından ileri gelir. Şarkı söyleyen kuğu kuşları saniyede 10.000 titreşimi bulan frekans sınırlarına kadar erişirler. Buna karşılık modülasyon yeteneği bir iki ok-tavi geçmegecek kadar dardır.

Batı Avrupadaki kuğular ise tamamiyle sessizdir. Evcil hayvanlar olarak serbest hayatta zamanla seslerini kaybetmişlerdir.

Yalnız sebze ve bitkilerle geçinmesi-ne ve daima tek eşle yaşamasına rağmen, zoolojiden pek fazla bilgileri olmayan şairlerin övdükleri gibi kuğu kuşu öyle mülayim, iyi huylu bir hayvan değildir. Meleklerle benzeyen kanatlarının altında kavgacıllık hislerini ve birdenbire kızan bir mizaç saklarlar. Özellikle kuluçka zamanında erkek eş karısını ve yumurta veya civcivlerini dikkatsiz yüzücülerin tecessüsüne karşı büyük bir şirretle korur. Kuvvetli dirseğiyle yuvasına girmek iseyenleri batırmağa çalışır.

Bu saldırgan huyundan dolayı başka su kuşları onunla arkadaşlık edemezler. Asil kuğu kuşu yalnız kendi eştürleriyle görüşür, fakat bu görüşmelerde dostçasına olmaktan ziyade sert ve kabadır. Adeta bu pek kısa olan bacaklarından dolayı duyduğu aşağılık kompleksinden ileri gelmektedir.

*HOBBY'den*

*Kafanı mideni ve çekmeceni lüzumsuz şeylerle doldurma.*

*Kitaplar yalnızlığın eserleri, sessizliğin çocuklarıdır.*





**H**alen bazı bilimsel kitap yazarları; BİLANIUK ve SUDARSHAN'ın ispatlarına rağmen «NEDEN - SONUÇ ikilisinin» ışıktan hızlı parçacıklarının varlıklarını engellemesi gerektiğini ileri sürmektedirler. Bu yazarlara göre ışıktan hızlı parçacıkların oluştukları sonuçlar; zaman çizgisinde, bu parçacıkları oluşturan sebeplerden önce yer alacaktır. Bu ise («SONUÇ» un nedeni; sonuç'tan önce olmalıdır) ilkesine aykırı düşecektir.

Sözelimi ölüm doğumun bir sonucu ise ölüm doğumdan sonra olmalıdır. Eğer birimizin hızı ışığındakilerden fazla ise o birimiz daha doğmadan ölmelidir.

Peki... Işıktan hızlı parçacıkların varlığı, «NEDEN - SONUÇ» ilkesine aykırı düşmeden sınınamaz mı?..

Bundan önce, ışıktan hızlı parçacıkların — TAKYON'ların — özelliklerini bir tespit edelim hele...

Böyle parçacıkların hızları, enerjileri arttıkça azalmalı; enerjileri azaldıkça artmalı. Enerjileri sifıra erişirken hızları sonsuz büyüklükte olmalıdır. Momentumları için bir limit — enerjilerinin sifıra yaklaşması halinde bile — düşünülemez.

Şimdi gelelim baştaki sorumuzun çözümüne....

Diyeelim ki, biri hareketsiz değeri (u) gibi değişmez bir hızla öncekinden uzaklaşmakta olan iki «UZAY - ZAMAN» sistemimiz var. Hareketsiz sistemin merkez noktasına göre (V) hızıyla ( (V) > (c) ) hareket eden bir takyonun hızı (takyonun ve ikinci sistemin hareket doğrultularının aynı olduğu bir durumu düşünerek)

$$(u) - (V) \text{ olmayıp } V' = \frac{(u) - (V)}{1 - \frac{UV}{C^2}} \text{ dir.}$$

Bu eşlenikte (c) ışığın hızı olup gözli-yene bağlı değildir.

Bu durumda hareketsiz sisteme göre sıfır enerji ve sonsuz hızla hareket eden bir takyon; ikinci sistemdeki herhangi bir

gözli-yene göre ( — ) luk bir hızla fa-

kat bir öncekinin zıt yönünde hareket ediyor görünecektir.

İkinci sistemle birinci sistemin aralarındaki uzaklık her ne olursa olsun; bir takyon ikinci sistemin merkezine daha birinci sistemin merkezinden salınmadan

varmış olacaktır. İşte konunun bu noktasıdır ki «NEDEN - SONUÇ» ilkesini yaralar görünmektedir.

Bu çelişkiyi hasıraltı etmek üzere D.J. THOULESS şöyle bir şey ileri sürüyor.

«Böyle bir takyon ikinci sistemin merkezindeki bir gözli-yene göre, ikinci sistemin merkezine doğru hareket eden bir» anti - takyon «olarak görünmelidir.»

Bu öneriyi dahada açalım şimdi...

Durmakta olan sistemdeki gözlemciye diğer sistemdeki parçacık ve hareket etmekte olan sistemdeki bir gözli-yene göre durmakta olan sistemdeki parçacık «anti» görülecektir.

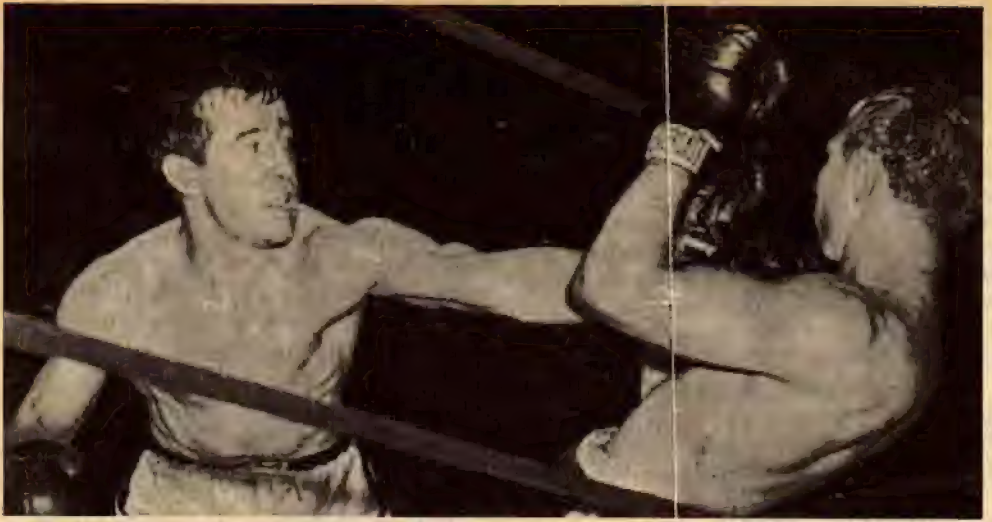
Dolayısı ile birinci sistemdeki bir gözli-yen, ikinci, sistemdeki; ikinci sistemdeki bir gözli-yen ise birinci sistemdeki takyonu, kendi sistemindeki takyonun sebebi — NEDENİ — olarak anlıyacaktır. Bu da baştaki iki zıt görüşün barıştırılması olacaktır.

**Çevirenin Notu:** İlk bakışta THOULESS'in önerisi birçok şeyi kurtarır görünmektedir. İkinci bakışta ise yanılmı-zı anlarız. Çünkü ortalıkta bir tek parçacık varken sistem değiştirir değiştirmez iki tane elde ediyoruz. Yeni ve başka bir sistemi de gözönüne alırsak tanecik sayısı artacaktır. Bu taneciklerin bu özel durumları; böyle birkaç sistemden meydana gelmiş bir evrenin bakışıklığını altedecek görünmektedir. İkinci olarak ta şunu diyebiliriz; ikinci sistemdeki parçacıkla birinci sistemdeki parçacık birbirlerine doğru — aynı bir çizgi üzerinde —, hızla yaklaşmaktadırlar. Bunlar birbirleri ile karşılaştıklarında normal «parçacık - anti - parçacık» reaksiyonuna girerek enerjiye dönüşmelidirler. Acaba takyonların anti takyonlarla birleşerek enerji dönüşmeme gibi bir özellikleri mi vardır? Bu «NEDEN - SONUÇ» ilkesinden daha da önce-likle korunması gereken bir doğa kanunudur.

Bütün bu noktaları gözönüne alarak takyonların ve antitakyonların zaman içinde geriye doğru yolculuk yapabildiklerini — istesekte istemesekte — kabul etmeliyiz.

Yine neden - sonuç ilkesinin ancak ışıktan yavaş parçacıklar için doğru olması gerektiğine inanmalıyız.





## **YUMRUK SERSEMLİĞİNİN (PUNCHDRUNK SYNDROME) BELİRTİLERİ VE BOKSÖRÜN BEYNİNDE OLUP BİTENLER**



Boksör, gövdesini ağır fiziksel hırpalamalara karşı koyabilecek şekilde şartlıyor. Fakat, beynini şartlayamıyor. Doktorların dediğine göre bu nazık organ, şiddetli yumruk yuruşlarına karşı dayanıksız olduğundan, büyük yaralanma tehlikeleri geçiriyor.

**A**merikalı doktor H. S. Martland 1928 de tıp literatürüne yumruk sersemliği (punchdrunk) deyimini soktu. Martland'a göre yumruk sersemliği belirtileri bellek kaybını, konuşma rahatsızlığını, denge bozukluğunu şiddet patlamalarını ve sonuç olarak da dementia (bir çeşit delilik) yı içine almakta ve başına çok sayıda yumruk yiyen boksörlerde görül-mektedir.

Boksörlerin, gerçekten, olağan dışı, meslekleri nedeniyle bir özel hastalığa uğrayıp uğramadıkları Martland kuramı ileri sürdüğü günden beri tartışılıyordu, fakat şimdi, yumruk sersemliği belirtilerinin varlığını destekleyen kanıt İngiltere'den geliyor.

İngiltere'nin Wickford'daki Runwell hastanesinin nöropatoloji dairesi 15 Bri-

tanyalı ölü boksörün beyinlerini incelemiştir. Boksörler öldükleri vakit 57 ile 91 yaşları arasındaydılar ve boksun hareketli günlerini kapsayan 1900 ile 1940 dönemi arasında dövüştüler. Bunlardan on ikisi profesyonel, üçü de amatör olarak dövüştüler. İçlerinden ikisi dünya şampiyonu, olan bu boksörlerin yarısından fazlası da, 17 yılı bulan bir meslek yaşamında, sayısı 300 ü aşan yarışmaya katılmışlardır.

Araştırma ekibinin başı olan Dr. J.A. Nicholas Corsellis, boksörlerin beynini, aşağı yukarı aynı yaşta ölen kadın ve erkeklerin normal durumdaki beyinleriyle kıyaslanmıştır. Dr. Corsellis boksör beyinlerinin dejenerasyona, ve sinir hücrelerinde, normal beyindekilere kıyasla, daha fazla kayıplara uğradığını saptamıştır. Ve boksörlerden 12 sinde beyin iki yarım



toparlağı arasındaki bölme (septum) yarılmıştır. Sadece septumun yarılmasından boksörlere fiziksel ya da ruhsal bir zarar geleceği sanılmıyor, ancak onlardaki beyinlerin çok ağır yaralanmalara yol açacak şekilde cezalara uğrayabileceğini gösteriyor.

Dr. Corsellis, son 25 yılda boks maçlarının sayı ve yapısına konan tıbbi kontrolün, beyinle ilgili yaralanmalar bilançosunu düşürebileceği ancak tehlikelerin henüz tamamen ortadan kalkmadığı görüşündedir.

Dr. «14 yaşındaki oğlunun boks yapmasına hiç bir zaman izin vermiyeceğim» diyor. «Başa gelen tek yada birçok yumruklara beyin yapısının görülebilir şekilde mutlaka değişmesi gerekmez. Fakat yine de önceden kestirilmeyen bir anda ve bilinmeyen bir nedenle bir yada birkaç yumruğun izini bırakması tehlikesi vardır. Böylece, yerine hiç bir zaman yenisinin konulamayacağı beyin dokuları harap olmağa başlar...»

Bazı vuruşların zarar verip bazılarının zarar vermemesi nedenini açıklığa kavuşturma durumunda olan Corsellis, bazı genel sonuçlara varmıştır. Dr. bazı tecrübeli boksörlerin, büyük kısmının temeli nöropatolojik olan kliniksel nitelikte aksaklıklara da uğradıkları kanısında-

dır. Durumun şiddeti bazı boksörlerde bazen bellek kaybıyla birlikte hafif bir konuşma ve hareket ağırlaşmasından başlayarak bazılarında da tam deliliğe kadar varan bir değişiklik göstermektedir.

Corsellis bu sorunları, beynin bölme (seplum) bölgelerindeki derin gri madde ile beyincik çizgileri boyundaki bazı nöronlar üzerinde toplanmış olarak görüldüğü yaralanma ve soysuzlaşmalardan ileri gelen yeni şekle yormaktadır.

Corsellis laboratuvar işiyle uğraşırken bir psikiyatri sosyal işçisi olan ekip üyesi Dorothy Freeman Browne, beyinleri muayene edilen boksörlerin insan olarak sahip oldukları geçmişler üzerinde incelemeler yapmıştır. Olay öyküleri, boks dünyasının temelindeki mutsuzluğa yeni ve korkunç bir ışık tutmaktadır.

İki dünya şampiyonundan biri, örneğin, ilk okulda başarılı olan, sağlam ve zeki bir çocuktur. Fakat 400 maçta döğüş-tükten sonra büsbütün değişti. Kendini tamamen içkiye ve kumara verdi; belleği iyice zayıfladı ve bir serseri durumunda, 62 yaşında öldü. Öteki dünya şampiyonunun yaşamı da bir psikiyatri hastanesinde, 77 yaşında sona erdi. Çoğunlukla, incelenen bütün boksörlerin yaşamı perişanlık içinde son bulmuştur.

Rocky Graziano (yukarıda) hasmının çenesine sert bir sol çekiyo. İngiltere'de yapılan yeni bir incelemeye göre Graziano gibi eski kavga günlerinde fiziksel, ruhsal ve parasal mutluluğa kavuş-

muş olmak boksörler için, kuram olmaksızın çok iyi ayrılmıştır. (istisna)  
Aşağıda solda : bir normal beyin : sağda, çok sayıda bölmeler, büyütülmüş oyuklarla boksör beyni.





Kuşkusuz, bütün boksörlerin yaşamı beyin arımasıyla ve perişanlık içinde son buluyor; gerçekten Jack Dempsey ile Max Schmeling'in geçmişteki başarılı kavga günleri bunu kanıtıyor. Fakat Corsellis'le ekibi tarafından yapılan araştırmalar, boks mesleğinin yumruk sersemliği belirtileriyle (punchdrunk syndrome) son bulabileceğini kesinlikle ortaya koyuyor.

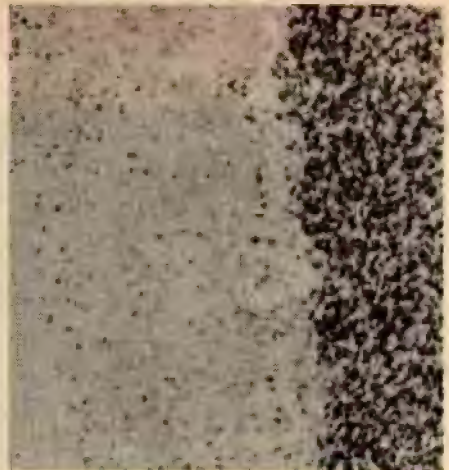
*SCIENCE DIGEST*'den  
Çeviren : NİZAMETTİN ÖZBEK



Yukarıda Carmine Vingo, Rocky Marciano tarafından yere serildikten hemen sonra görülüyor. Vingo beyninden yaralanmıştır ve artık hiç boks yapmamıştır.

Aşağıda solda normal bir beyincik;

Sağda, ödüllü boks maçı eski boksörüne ait bir beyincik. Normal beyinde armut biçiminde birçok pembe sinir hücresi (fotografın merkezinde) bulunmaktadır. Fakat boksörün beyinde bunlar tamamen kaybolmuştur. Sık görülen başka bir olay da beyin yarım toparlaklarını ikiye bölen perdenin (septum) yarılmasıdır. (Burada görülüyor)





# DUR, BAK VE GÖR

**H**elen Keller'e bir gün insanın bu şına gelecek en büyük felâketin ne olduğunu sormuşlar. Cevabı şu olmuş: Gözleri olduğu halde görememek. Geçenlerde fotoğrafçı Ernest Haas televizyonda bazı sanatçıların dünyayı daha iyi görebilmeleri için kullandıkları yeni bir tekniği açıklarken bu sözleri hatırladım. Onun faydalandığı şey basitçe «çerçevelemekten» ibaretti. Dünya birden kapsayabilmemiz için çok büyüktür. Onu anlayabilmek ve güzelliğini kavrayabilmek için onu küçük parçalara ayırmak ve bu parçalara bakarken geri kalan herşeyi kapamak gerekir, tıpkı bir fotoğrafçının resim çekerken vizöründen baktığı gibi. Kısacası o istediği şeyi bir çerçeve içine alır.

Ernest Haas'ı atelyesinde ziyaret ettim ve duvarlarında asılı olan fotoğraflara birer birer baktım. Bunlar en basit şeylerde bulunan insana hayret verecek dramatik şekiller, kalıplar ve kompozisyonlardı. Bunların çoğu fotoğrafçı New York sokaklarında dolaşırken rastgele çekilmiş resimlerdi. «Nereye giderseniz gidin, nerede yürürseniz yürüyün etrafınız daima resimlerle doludur» dedi. «Mesele onların farkına varmaktır, işte bakın» masa üzerindeki büyük bir parça ambalaj kâğıdını eline aldı, buruşturdu ve yere attı. Benim gördüğüm şey şekilsiz bir yığındı. Fakat Haas onun üzerinde siyah bir çerçeve tuttu ve onu hareket ettirdi — Bu ortasında dikdörtgen şeklinde bir açıklık olan kara bir mukavva idi — ve ben birdenbire o zamana kadar farkına varmadığım ışık ve gölgelerin ilginç kalıplarını görmeğe başladım.

Beraberce sokağa çıktık, ilk önce ben pek öyle önem verilecek bir şey görmedim. Fakat o kara çerçeveyi gözümün önüne koyunca, bir sürü resimler önümden geçmeğe başladı. Yaya kaldırımın üstündeki bir boya lekesi hayret verici serbest şekilli modern bir tablo oluveriyordu. Ötede çocuklar eski bir binanın duvarı üzerinde tebeşirle birşeyler yapıyorlardı. Çerçevemi gözüme koyar koymaz duvarın üzerinde eski bir mağara resmi gözüme ilişiverdi.

Haas, «bak» dedi ve kahverengi tuğladan yapılmış bir evin merdiveninden yukarı çıkmakta olan ihtiyar bir çifti gösterdi ve o sırada sallana sallana önümüzden geçen genç bir çifti bakmak üzere durakladı. Bu aslında basit günlük bir sahne idi, fakat hayali bir çerçevenin içinde bakıldığı takdirde ve öteki bütün ayrıntılara aldırış edilmeyince, olağanüstü kuvvetli bir tablo meydana getiriyordu. Bu gibi kafa enstantanelerinden zevk alabilmek için fotoğraf makinesine ihtiyaç yoktur, bakmak, gözlemek ve takdir etmek arzusundan bir şey de gerekli değildir. «Çerçeve» de istediğiniz her boya göre küçülebilir veya büyüyebilir. Bazen «küçük bir çerçeve» içinden görmek insanın daha çok hoşuna gidebilir. Örneğin şimdide kadar hiç bir zambanın içine derinliğine doğru baktınız mı? ya da küp şeklinde yaş bir buz parçasının ortasındaki pırıltıları gözlediniz mi? William Blake bir kum tanesinde bir dünya ve yabani bir çiçekte evreni görmek kabildir, dediği zaman abartmamıştı.

Küçük görebilmek için basit bir yöntem, cebimizde bir büyüteç taşımanızdır. Ben bunu bir yaz, ünlü sosyolog Dr. Robert Mac Iver ile beraber yaptığımız bir gezintide öğrendim o, yapraklarda, çakıl taşlarında, deniz hayvanlarının kabuklarında, mantarlar, tüyler ve tohumlarda hiç beklenmedik kalıp, şekil ve renkler bulmak için böyle küçük bir büyüteç kullanıyordu. «Bu ufak cam parçası sahneyi büyük ölçüde genişletir» Bir noktada yürüyüşümüz bir plaja ulaşmış ve ben de oradan elime bir avuç yaş kum almıştım, büyüteçle kumlara baktım ve o ana kadar farkında olmadığım bir şey gördüm. Kum tanelerinin her birinin etrafında sudan ince bir zar vardır, böylece onlar hiç bir zaman birbirlerine değinmiyorlardı. «Bu» dostum açıkladı, «Kumun hiçbir zaman değişmediğinin nedenidir ve toz şeklini almaz, istediği kadar deniz dalgaları onları dövsün».

Çok kez biz yalnız görmek istediğimiz şeyleri görürüz. Biz her gün aynada yüzümüzün görüntüsüne bakar ve bunların



# TEPKİLİ MOTORLAR (I-KURUM)

**Ç** ağdaş havacılıkta uçakların devini sağlayan tepkili motorların gaz türbini, jet motoru ve roket motoru olmak üzere üçe ayırmak olağandır. Gaz türbini ve jet motorunda, bir kompresör tarafından sıkıştırılan havaya, bir yanma kamarasında bu kamara püskürtülen ve orada yakılan yakıt tarafından ısı yükletilmektedir. Motorun çıkış tarafında aşağı yukarı dış çevrenin basıncına düşürülen sıcak hava burada hızlanmakta ve motora giren havaya göre çok daha yüksek bir hıza iye olmaktadır. İtici güç, işte bu hız ayırımından meydana gelmektedir.

ISAAC NEWTON (1642-1727) tarafından bulunan mekanik biliminin 3. ana kuralına göre itici bir kuvvet veya impuls, bir memeden dışarıya fırlatılan bir kitlenin gücü tarafından meydana getirilen kuvvetin değerine eşit ve fakat ters yönde etkiye bulunan bir ikinci güç olarak oluşturulur. Bu şekilde jet veya gaz türbini tarafından ön taraftan emilen, sıkıştırılarak ve ısıtılarak büyük bir hız ile dışarıya fırlatılan hava kitleleri, uçağın büyük bir hız ile ileriye doğru deviniminde bulunmasını sağlamış olur. Bu iki olaya kısaca aksiyon (etki) ve reaksiyon (tepki) denilir. Bu nedenden ötürü itici güç veya impuls motoruna da tepkili motor denilebilir.

Yanma kamarasında oluşan basınç, çıkışta (çıkış memesinde) hava kitlesinin ve çıkış hızının çarpımına (m.v) orantılı bir itici güç durumuna sokulmuş olur.

Bu olayı, Şekil No. 1 üzerinde gösterilen ve otomatik şekilde çayırırların sulamasında kullanılan sulama düzeninde (sprinkler) izlemek mümkündür. Su tesisatında mevcut olan basınç ile bir memeden çıkan su hüzmeleri, etkiyi oluşturur. Mekanik bilimin, yukarıda özetlenen 3. kuralına uygun olarak aynı anda ters yönde bir tepki oluşmaktadır. Bu tepki, bir dönme momenti altında deviniminde bulunabilecek şekilde yataklanmış sprinkler kolunun dönmelerini sağlar.

Bir uçak motorunun çalışması, çayırı sulamak için kullanılan sprinklerin çalışmasından ayırmırsızdır. Ancak burada su yerine hava kullanılmaktadır. Uçakların devinimini sağlamak için bu gün için iki uygulama vardır:

— *Büyük bir hava kitlesi, oldukça düşük bir hız ile geriye doğru fırlatılmaktadır (pervaneli motorlar).*

— *Çok daha küçük bir hava kitlesi, büyük bir hız ile geriye doğru fırlatılmaktadır (tepkili motor).*

Bu iki şekil, Şekil No. 2 üzerinde belirtilmişlerdir.

NEWTON tarafından bulunan 3. kuralın başka bir uygulama örneği, Şekil No. 3a ve 3b üzerinde gösterilmiştir. Bir kapalı kap (depo) içerisinde ilk olarak yakıt yakmak suretiyle bir basınç oluşturulmaktadır. Bundan sonra kapın (deponun) yan tarafında bir çıkış memesi oluşturulmakta ve çıkan gazların etkisiyle meydana gelen tepki ile bu deponun ters yönde devinimi sağlanmaktadır. Bunu çok daha basit bir şekilde ilk olarak ağızda şişirilen ve ondan sonra serbest bırakılan çocuk balonlarında görmek olanaklıdır.

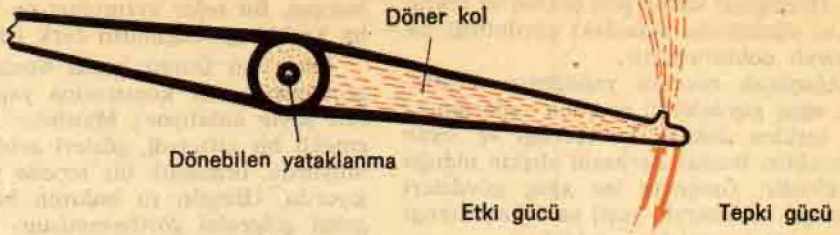
Tepkili motorun gücü, emilen ve dışarıya fırlatılan havanın kitlesiyle orantılıdır. Bu nedenden uçağın yükselmesiyle birlikte havanın yoğunluğu düşeceğinden motorun gücü de orantılı düşecektir. Ancak aynı zamanda hava yoğunluğu tarafından etkilenen ve uçağın kör kesiti tarafından oluşturulan hava direncinin azalması ve motordaki yanma kamarasındaki ısı ile dış çevredeki ısı arasındaki ısı ayırımının (termik potansiyelin) yükselmesi sonunda uçağın yükseklerde daha yavaş değil tam tersine daha hızlı uçtuğu görülür.

Gaz türbinlerinde hava kompresörünün ve gaz türbininin bulunmasına karşın jet motorunda her hangi bir devinim halinde ayrını yoktur. Hava, girişte bulunan bir yönettici (diffusor) geçmekte, bir püskürtme düzeneği donatılmış yanma kamarasında ısıtılmakta ve büyük bir hız ile motorun çıkış memesinden dış çevreye fırlatılmaktadır.

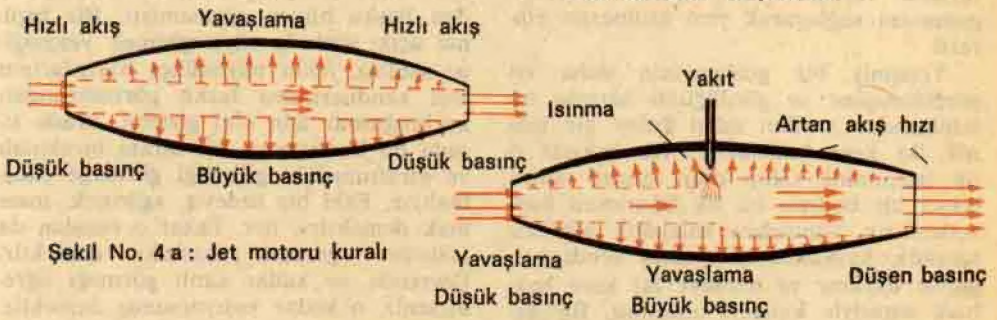
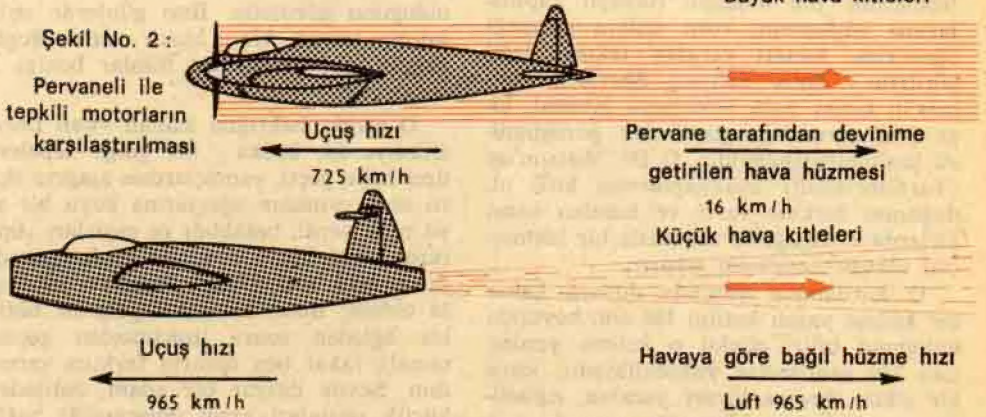
Uzunlamasına eksensel kesiti oval bir jet motoru gövdesine giren hava ilk olarak bir basınç artışının etkisinde kalır (Şekil No. 4a). Sürtünme sonunda da bir hız düşüşü dahi meydana gelir. Bu durumda havaya yakıtın püskürtülmesi ve yakılması sonunda (Şekil No. 4b) bir oylum gelişmesine dolayısıyla otomatik şekilde çıkış memesinde bir hız artışına meydan verilir. Tepkili motor çalışmaya başlar. Jet motorunun çalışabilmesi için bu motorun devinim halinde, başka bir açıklama ile giriş ağzından hava emecek durumda bulunması gerekti. Havanın motora girmesi doğrudan doğruya kinetik enerjiye bağlanmıştır.

WIE FUNKTIONIERT DAS?tan  
Çeviren : İSMET BENAYAT





Şekil No. 1 : NEWTON kuralı





her ikisinin de yakından bakışta aynı şeyler olduğunu zannederiz. Parmağınıza bir parça sabun sürünüz ve aynanın üzerine yüzünüzün dış çevresini çiziniz. Göreceksiniz ki aynaya çizdiğiniz oval yüzünüzün gerçek büyüklüğünün ancak yarısı kadardır. İstedığınız kadar geri çekilin ve tekrar bakın yüzünüzün aynadaki görüntüsü hâlâ ovalı dolduracaktır.

Ağaçların resmini yaptığınızı düşünelim, ağaç gövdelerini ne renk yapardınız? On kişiden dokuzu kahverengi ve siyah diyecektir. Bunlar herkesin alışkın olduğu renklerdir. Gerçekte ise ağaç gövdeleri mor, gri, sarımsıtrak, yeşil yani kahverengi ve siyahtan gayri her renktir.

Ünlü ressam Maurice Sterne «ben talebelerime bir modelin resmini yapmalarını» söylemem, «ben onlara görmeği öğretirim. Sanatı yaratan teknik değil görüştür.» Polis hafiyesi Sherlock Holmes'in bizim halâ hoşumuza gitmesi, bize özel ayrıntıları göstererek görüşümüzü kesinletmesindendir, O Dr. Watson'un (Yardımcısının) ayakkaplarının kirli olduğunun farkına varır ve bundan onun kırlarda dolaştığı ve dikkatsiz bir hizmetçisi olduğu neticesini çıkarır.

O kurbanının yanında duvara kanla bir kelime yazan katilin 180 cm. boyunda olduğunu bilir, çünkü o kelime yerden tam 180 santimetre yüksekliktedir, «zira bir adam duvara birşey yazarsa, içgüdü-sü onu gözlerinin hizasında yazmağa zorlar.»

Sir Winston Churchill'de özel ayrıntıları görebilme yeteneğiyle iftihar ederdi. İngiliz deniz üstü Scapa Flow'u savaşta bir teftişi sırasında başbakan kıyıda Alman bombardıman uçaklarını aldatmak için çamura gömülmüş, yapmacık bir savaş gemisi ile bir uçak gemisi gördü. Birdenbire «ben yapmacık gemilerin yanlış taraflarının ne olduğunu biliyorum» dedi, «onların etrafında martı kuşları yok, düşman uçakları bunun derhal farkına varırlar,» ve martıların oraya gelmesini sağlayacak yem atılmasını emretti.

Yetişmiş bir gözlemcinin daha iyi görebilmesine ve gördüğünü hatırla tutabilmesine yardım eden kolay bir teknik iki kere bakmaktır. İlk bakışta o ilk izlenimine sahip olur, ondan sonra ikinci bir bakışla bu ilk izlenimini kuvvetlendirir. Tanıdığım kalabalık bir restoranda, kasadaki kız yalnız kendi bellegine dayanır ve herkese iki kere bakmak suretiyle kimseyi unutmaz. Bir kere deneyin, bu ikinci bakışta ne kadar

çok şey göreceğiniz sizin için de bir sürpriz olacaktır. Örneğin bir on liralığa bakın, sonra gözlerinizi kapayın, ve onu gözünüzün önünde canlandırmaya çalışın. Ayrıntılardan birçokları bulanıklaşacaktır. Şimdi ona ikinci bir kez daha bakınız. Bu sefer ayrıntıları ne kadar daha keskin gördüğünüzü fark edeceksiniz.

Carl Van Doren, yazılı Connecticut'a geçiriyordu, bir komşusuna yaptığı ziyareti şöyle anlatıyor: Mattheur Bradford, emekli bir çiftçiydi, gözleri artık görmüyordu, ormanlık bir tepede yalnız yaşıyordu. «Birgün şu bulutun bize doğru gelen gölgesini görüyormusun» diye sordu? «Eğer dikkatle bakarsan bu gölgelerin vadiyi daima nasıl değiştirmekte olduğunu görürsün. Bazı günlerde onlar insana büyük bir huzur verir. Bugün rüzgâr gibi geçiyorlar. Bunlar benim si-nemamdır.»

O tarafa baktığım zaman «Van Doren anlatıyordu, başka bir gölge tepelerin üzerinden geçti, yamaçlardan aşağıya doğru indi, ormanın ağaçlarına koyu bir yeşil renk verdi, bataklık ve çayırı süpürerek geçti, bizim yanımıza geldi, ben adeta bir ıslık sesi işittim. Nefesimi tutar gibî oldum. Buna benzeyen gölgeler bütün bir öğleden sonra üzerimizden geçmiş olmalı, fakat ben onların farkına varmadım. Sessiz ihtiyar bir adam, önündeki küçük cisimleri artık göremediği halde, bana göre, doğaya yeni hayranlıklar ekliyen birçok şeyleri pek güzel ayırd edebiliyordu.

Sanatçıya stilini veren işte dünyayı kendi özel görüşüne göre görmenin o olağanüstü gücüdür. İşte bu, Ernest Haas'ın sonunda «açık gözlerle rüya görmek» dediği şeydir, bütün büyüteç ve teleskopların üstünde en verimli görme cihazı. Çocuklar bunu pekiyi kullanırlar. «Anneciğim, bak yerde bir gök kuşağı var» küçük bir kız annesini uyarır, hal-buki anne oradan pis bir su birikintisinden başka birşey görmemişti. Biz hepimiz açık gözlerle rüya görmek yeteneğine sahibiz, fakat büyüdükçe başkalarının bizi kendilerinden farklı görmelerinden korktuğumuz için onu gizleriz. Arada sırada bu korkumuzu bir tarafa bırakmalı ve etrafımızdaki güzelliği görmeğe çalışmalıyız. Eski bir özdeyiş, «görmek, inanmak demektir», der. Fakat o bundan da fazladır. «görmek yaşamak» demektir. Çevrenizi ne kadar canlı görmeği öğrenirseniz, o kadar yaşıyorsunuz demektir.

HOW TO LIVE WITH LIFE'den



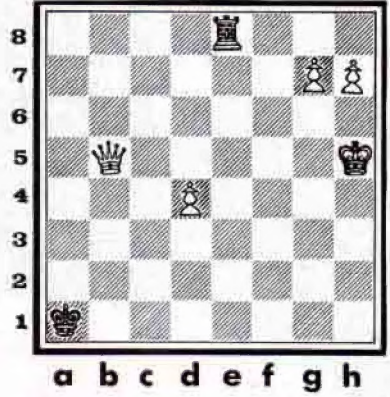
# Düşünme Kutusu



## SATRANÇ PROBLEMLERİ :

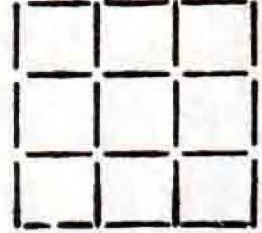
- No : 15, üç hamlede mat  
 14 no'lu problemin çözümü :  
 1. Kh2 (Kh8 mat tehdidi)  
 a) 1. ...., Kh1  
 2. Se7, Ke1 +  
 3. Fe5 + (Kale ile), Mat  
 b) 1. ...., Kd6 +  
 2. FxK + (Kale ile), Şd8  
 3. Kh8 +, Mat

Taşlar : Şh5, Vb5, d4, 97, h7, Sal, Ke8



## YENİ PROBLEMLER

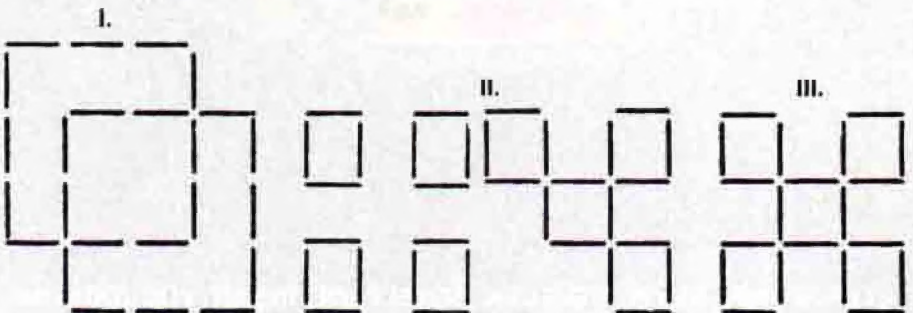
- Problem I : (Sağda gördüğünüz kibritlerden  
 6 kibrit alarak 3  
 yeni kare yapınız.  
 Problem II : (Sağda gördüğünüz kibritlerden  
 8 kibrit alarak 2  
 kare bırakınız.  
 Problem III : (Sağda gördüğünüz kibritlerden  
 10 kibrit alarak 2  
 kare bırakınız.



Bu karışık harflerin her biri ünlü birer kente aittir. Bakalım kolay bulabilecek misiniz ?

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1. Yenkirdese | 6. Reysaki |
| 2. Püsük      | 7. Ömeger  |
| 3. Nisalek    | 8. Aymatal |
| 4. Gerpaz     | 9. Muzreru |
| 5. Şatupdebe  | 10. İzer   |

## GEÇEN SAYIDAKİ BİLMECELERİN ÇÖZÜMÜ





KARNIN ENİNE KESİTİNİN ACTA - SCANWER İLE ALINAN RESMİ



ELEKTRONİK BEYİN GELECEK SENELERDE İNSAN VÜCUDUNUN  
ARANIP TARANMASINDA ÖNEMLİ ADIMLAR ATACAK